

664.94
PRA
m e1

MANAJEMEN MUTU PENGOLAHAN IKAN TERI NASI
(*Stolephorus* sp.) KUALITAS EKSPOR

TESIS

Untuk Memenuhi Sebagian Pesyaratan
Guna Mencapai Derajat Sarjana S - 2

Progam Studi:

Magister Manajemen Sumber Daya Pantai



Oleh :

NUR ANISA ARI PRATIWI

K4A 000016

PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG

2002

LEMBAR PENGESAHAN

**MANAJEMEN MUTU PENGOLAHAN IKAN TERI NASI
(*Stolephorus* sp.) KUALITAS EKSPOR**

Dipersiapkan dan disusun oleh:
NUR ANISA ARI PRATIWI


K4A 000016

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji
Pada Tanggal :

Pembimbing I

Penguji I


(Prof. Dr. Lachmuddin Sya'rani)


(Prof. Dr. Ir. Y.S. Darmanto, MSc)

Pembimbing II

Penguji II


(Dr. Ir. Tri Winarni Agustini, MSc)


(Dr. Ir. Agung Suryanto, MS)



Ketua Program Studi


(Prof. Dr. LACHMUDDIN SYA'RANI)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini merupakan hasil karya otentik penulis, dan didalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Semarang, Nopember 2002

Yang membuat pernyataan



(NUR ANISA ARI PRATIWI)

ABSTRACT

QUALITY MANAGEMENT ON TERI NASI (*Stolephorus* sp.) PROCESSING FOR EXPORT

Effort has been made due to the perishable property of fisheries product, by increasing the shelf life of respective product. This effort can also give added value to the product itself. Drying is one of the methods used in Indonesia for processing fisheries product due to its simple process and cheaper operational cost. Nowadays, fisheries product preserved by drying is the most adored by international market. One of preserved product by drying is dried teri nasi, which is exported to Japan, Singapore and Hongkong.

International market has a very special requirement that has to be met by any product. First is any product should have a good quality and give warrant that any consumers will not be harmed by consuming the product. Teri nasi has to pass several treatment and control in order to meet the market requirement. Quality management system used for food product processing is HACCP (Hazard Analytical Critical Control Points).

This research was purposed: (1) identify the critical control points occurred in processing dried teri nasi; (2) to study the quality management implemented in processing dried teri nasi and relative divergence to the HACCP; (3) to analyze any social and economic factors related to the implementation of the management system.

Case study was primarily used in this research; the subject was processing unit of the teri nasi. Sampling was conducted purposively among teri nasi processing unit. The chosen unit was categorized in three groups. The first group is unit that exported their product. Second group comprises unit that capable in processing and producing but has no ability to export their product. Finally unit that made intermediate product.

Direct observation, interviews, and laboratory test (organoleptic and microbiology) collected for primary data. Then, those data were classified and tabulated for further analysis. Method of analysis used to identify the critical control points was decision tree continued by statistical test (*t* test) for laboratory test result. To study the management system method used in this research was qualitatively descriptive and to identify the social and economic factor related to the implementation of the system management was using spearman rank correlation test.

Final result of this research shows that critical point identified in the stage of processing dried teri nasi occur at the stage boiling, drying, aeration, and quality sortation. Boiling stage and drying are the critical control point to the

biological hazard. This was identified from differential test for TPC before and after all of the processing stage. Logarithmic TPC average value before the boiling process was $7,0119 \pm 0,1121$ and after boiling become $4,1790 \pm 0,1024$. Before the drying stage give average logarithmic value $4,0755 \pm 0,1646$ and give $3,4884 \pm 0,1008$ after drying. Differential test for boiling stage resulted $t_{hitung} = 18,267 > t_{(0.975;10)} = 2,23$. At the stage of drying give $t_{hitung} = 7,459 > t_{(0.975;10)} = 2,23$.

Critical control point for physical hazard occurs at the stage of drying, aeration, and quality sortation that has been proven by organoleptic test and statistical test. Drying gives significant difference to taste by $t_{hitung} = 2,23 > t_{(0.975;22)} = 2,07$ and to consistency by $t_{hitung} = 5,78 > t_{(0.975;22)} = 2,07$. Aeration give significant difference to appearance by $t_{hitung} = 6,189 > t_{(0.975;22)} = 2,07$. Finally, quality sortation significantly cause difference in appearance by $t_{hitung} = 2,691 > t_{(0.975;22)} = 2,07$.

Based on the results, three groups of processing unit have a great gap in implementation of quality management. In the first groups, 96,9 % - 100 % follow the HACCP basic principle. For second groups, 25 % of respondent run their unit about 99,1 % following the principles of HACCP and the rest (75 %) run their unit about 6,6 % - 13,8 % of the HACCP principles. The third group runs only 0,7 % - 4,4 % of the HACCP principles. From the results it can be concluded that the second and third group need further assistance for the implementation of quality management.

Based on spearman's rank correlation test show that economic and social factor related to the implementation of quality management is formal education with $r_s = 0,766$, training frequency followed by personnel $r_s = 0,803$, typical role of processing unit ($r_s = 0,730$) and source of capital aid available $r_s = 0,599$. Those fourth coefficients are bigger than $p_s(0,05) = 0,309$. This coefficient can be used as basic training for improving quality management. Any assistance performed should accomplished to its purpose by adjusting to those fourth economic and social factors.

INTISARI

MANAJEMEN MUTU PENGOLAHAN IKAN TERI NASI (*Stolephorus* sp.) KUALITAS EKSPOR

Pengolahan hasil perikanan merupakan kegiatan pasca panen yang bertujuan mengatasi sifat *perishable* pada ikan melalui peningkatan daya awet. Disamping itu pengolahan juga dapat memberikan nilai tambah (*added value*) suatu produk. Dari berbagai cara pengolahan hasil perikanan, pengeringan merupakan salah satu metode yang paling banyak dilakukan di Indonesia. Prosesnya sederhana dan biayanya relatif murah. Dewasa ini beberapa produk olahan hasil pengeringan diminati oleh pasar internasional. Salah satunya adalah teri nasi kering yang banyak diekspor ke Jepang, Singapura dan Hongkong.

Pasar internasional menuntut persyaratan khusus terhadap barang yang diperdagangkan di dalamnya. Persyaratan tersebut berupa kontinuitas mutu pada taraf tertentu dan jaminan keamanan/keselamatan bagi konsumen. Agar produk olahan teri nasi dapat memenuhi persyaratan tersebut perlu diiringi dengan penerapan suatu sistem pengawasan dan pengendalian selama proses pengolahannya. Sistem manajemen mutu yang dapat digunakan pada bahan pangan untuk pemenuhan syarat tersebut adalah HACCP (*Hazard Analitical Critical Control Points*).

Penelitian ini bertujuan untuk ; (1) mengidentifikasi titik-titik kritis pada rantai pengolahan teri nasi ; (2) mengkaji penerapan manajemen mutu pada pengolahan ikan teri nasi di daerah penelitian dan seberapa jauh kesesuaiannya dengan konsep HACCP. Pada akhir bahasan penelitian ini bertujuan (3) menganalisis beberapa faktor sosial ekonomi yang berhubungan dengan tingkat penerapan manajemen mutu.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus dengan subyek penelitian unit pengolah ikan teri nasi. Pemilihan unit pengolah sebagai subyek pengamatan dilakukan secara *purposive*. Unit pengolah yang terpilih sebagai sampel dibagi menjadi tiga kelompok, yakni (1) unit pengolah yang melakukan kegiatan ekspor; (2) unit pengolah yang memproses bahan baku menjadi produk akhir namun belum mampu mengekspor dan kelompok terakhir (3) adalah unit pengolah yang memproses bahan baku menjadi barang setengah jadi.

Data yang digunakan adalah data primer yang didukung dengan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi dan wawancara serta pengujian laboratorium (organoleptik dan mikrobiologi). Data yang terkumpul diklasifikasi dan disusun secara tabulasi untuk selanjutnya diolah. Analisa data yang digunakan untuk mengidentifikasi titik kritis adalah analisa *decision tree* yang dilanjutkan uji statistik (uji *t*) terhadap hasil laboratorium. Untuk mengkaji tingkat penerapan manajemen mutu digunakan analisa deskriptif kualitatif dan untuk mengetahui beberapa faktor sosial ekonomi yang berhubungan dengan tingkat penerapan manajemen mutu digunakan uji korelasi rank spearman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa titik kritis pada rantai pengolahan ikan teri nasi berada pada tahap perebusan, penjemuran, pembersihan dan sortir mutu. Perebusan dan penjemuran merupakan titik kritis terhadap bahaya biologi. Hal ini diketahui dari

hasil uji beda terhadap nilai rata-rata angka lempeng total (TPC) antara sebelum dan setelah tahap-tahap tersebut. Rata-rata logaritma TPC sebelum perebusan adalah $7,0119 \pm 0,1121$ dan setelah perebusan turun menjadi $4,1790 \pm 0,1024$. Pada tahap penjemuran rata-rata logaritma sebelum tahap tersebut adalah $4,0755 \pm 0,1646$ dan setelah penjemuran menjadi $3,4884 \pm 0,1008$. Hasil uji beda pada tahap perebusan adalah $t_{hitung} = 18,267 > t_{(0,975;10)} = 2,23$. Pada tahap penjemuran uji beda memberikan hasil $t_{hitung} = 7,459 > t_{(0,975;10)} = 2,23$.

Titik kritis terhadap bahaya fisik berada pada tahap penjemuran, pembloweran dan sortir mutu. Hal ini dapat diketahui dari hasil uji organoleptik yang dikuatkan dengan uji statistik. Penjemuran memberi nilai beda yang signifikan terhadap rasa dan konsistensi ikan teri nasi dengan $t_{hitung} = 2,23 > t_{(0,975;22)} = 2,07$ untuk rasa dan $t_{hitung} = 5,78 > t_{(0,975;22)} = 2,07$ untuk konsistensi. Pembloweran menyebabkan perbedaan kenampakan secara signifikan dengan $t_{hitung} = 6,189 > t_{(0,975;22)} = 2,07$. Sedangkan sortir mutu menyebabkan perbedaan kenampakan secara signifikan dengan $t_{hitung} = 2,691 > t_{(0,975;22)} = 2,07$.

Penerapan manajemen mutu antara tiga kelompok pengolah teri memiliki kesenjangan besar. Pada kelompok pengolah pengeksportir tingkat penerapan manajemen mutunya mencapai 96,9% - 100% dari prinsip dasar HACCP. Untuk kelompok pengolah eksportir, 25 % responden menerapkan 99,1 % prinsip dasar HACCP dan sisanya (75 %) baru menerapkan 6,6% - 13,8 % prinsip dasar HACCP. Sedangkan pengolah barang setengah jadi (kelompok tiga) baru menerapkan 0,7% - 4,4 % prinsip dasar HACCP. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pada kelompok pengolah non eksportir dan pengolah barang setengah jadi masih memerlukan pembinaan total dalam penerapan manajemen mutunya.

Berdasarkan uji korelasi rank spearman diketahui bahwa faktor sosial ekonomi yang berhubungan dengan tingkat penerapan manajemen mutu adalah pendidikan formal dengan $r_s = 0,766$, frekuensi pelatihan yang pernah diikuti dengan $r_s = 0,803$, bentuk usaha ($r_s = 0,730$) dan sumber bantuan modal dengan $r_s = 0,599$. Keempat koefisien tersebut melebihi $p_s(0,05) = 0,309$. Hal ini dapat dijadikan landasan dalam melakukan pembinaan terhadap manajemen mutu. Agar pembinaan yang dilakukan mengena pada sasaran, segala sesuatunya perlu disesuaikan dengan kondisi keempat faktor sosial ekonomi tersebut.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah S.W.T. dengan selesainya penyusunan tesis ini.

Tesis ini berjudul "**Manajemen Mutu Pengolahan Ikan Teri Nasi (*Stolephorus* sp) Kualitas Ekspor**", merupakan kajian mengenai sistem pengendalian mutu dan penerapannya pada industri pengolah ikan teri nasi serta kesesuaiannya dengan pedoman *HACCP*. Dalam tesis ini juga akan dikaji beberapa faktor sosial ekonomi yang berhubungan dengan pelaksanaan manajemen mutu. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk meningkatkan *akseptabilitas* produk teri nasi di pasar internasional.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Lachmuddin Sya'rani sebagai Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama ini.
2. Ibu Dr. Ir. Tri Winarni Agustini, MSc sebagai Pembimbing II yang telah menuntun dan memberikan saran selama penulisan tesis berlangsung.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Y.S. Darmanto, MSc sebagai Penguji I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan sumbangan pemikiran demi kesempurnaan tesis ini.
4. Bapak Dr. Ir. Agung Suryanto, MS sebagai Penguji II yang telah memberikan saran demi perbaikan tesis ini

5. Bapak Ir. Yusuf Aidy, Kepala Kantor Kelautan dan Perikanan Kabupaten Demak beserta staff yang telah banyak membantu dalam proses pengumpulan data.
6. Bapak Drs Supardi, Manajer Teknis Laboratorium Mikrobiologi BPOM Semarang yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bantuan teknis pada saat penelitian berlangsung.
7. Bapak-bapak Manajer dan Penanggung Jawab Mutu pada Unit Pengolah Ikan Teri Nasi di Demak dan Rembang, yang tidak bersedia disebutkan namanya.
8. Ibunda, ayahanda, mas John, Anto, Fariz dan Edwin yang kusayangi.
9. Seluruh handai taulan yang telah memberikan semangat, sumbangan pemikiran dan bantuan teknis selama penelitian dan penyusunan tesis.

Penulis mohon maaf jika selama penyusunan proposal, penelitian hingga akhir penulisan tesis ada tutur kata dan perilaku yang tidak berkenan di hati Bapak, Ibu dan Saudara sekalian.

Akhir kata, dengan penuh kerendahan hati penulis berharap semoga tesis ini bermanfaat

Semarang, Nopember 2002.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
 BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Kegunaan Penelitian	5
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 HACCP sebagai Suatu Sistem Manajemen Mutu	6
2.2 Proses Pengolahan Ikan Teri Nasi	7
2.3 Standar Mutu Ikan Teri Nasi	9
2.4 Zat Additif dalam Pengolahan Ikan Teri Nasi.....	9
2.4.1 Garam.....	9
2.4.2 Monosodium Glutamat.....	10
2.4.3 Hidrogen Peroksida	11
2.5 Penyebab Bahaya Selama Pengolahan terhadap Keamanan Makanan.....	11
2.5.1 Penyebab Biologi	11
2.5.1.1) TPC sebagai Indikator	11
2.5.1.2) <i>Vibrio cholerae</i>	12
2.5.1.3) <i>Staphylococcus aureus</i>	13
2.5.1.4) <i>Salmonellae</i>	13
2.5.1.5) <i>Escherichia coli</i>	14
2.5.2 Penyebab Kimia	15
2.5.3 Penyebab Fisika.....	15
 BAB III. METODOLOGI	
3.1 Metode Penelitian.....	16
3.2 Metode Pengumpulan Data	16
3.3 Metode Analisa Data	17
3.4 Metode Pengujian Mutu	22
3.4.1 Prosedur Pengujian Mikrobiologi (TPC)	22
3.4.1.1) Pembuatan Media Agar.....	22

3.4.1.2) Pembuatan Larutan Pepton	22
3.4.1.3) Prosedur Analisis TPC	23
3.5 Tempat dan Waktu Penelitian	24
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Pengolahan Ikan Teri Nasi (<i>Stolephorus</i> sp.) di Daerah Penelitian	25
4.1.1. Pengolahan Ikan Teri Nasi yang dilakukan oleh Eksportir	25
4.1.2. Pengolahan Ikan Teri Nasi oleh Pengolah Non Eksportir	30
4.1.3. Pengolahan Ikan Teri Nasi oleh Pengolah Barang Setengah Jadi	31
4.2. Titik-titik Krisis dalam Rantai Pengolahan Ikan Teri Nasi ..	33
4.2.1. Tes Organoleptik Ikan Teri Nasi	33
4.2.2. Tes Mikrobiologi Ikan Teri Nasi	39
4.3. Penerapan Manajemen Mutu pada Pengolahan Ikan Teri Nasi di Daerah Penelitian	43
4.4. Faktor Sosial Ekonomi yang Berhubungan dengan Tingkat Penerapan Manajemen Mutu	46
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	52
5.2. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	57
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	78

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Standar Mutu Ikan Teri Asin berdasarkan Keputusan SPI-KAN-02-12-1984	9
Tabel 2. Standar Mutu Garam	10
Tabel 3. Batas-batas Toleransi Pertumbuhan Bakteri <i>V. cholerae</i>	12
Tabel 4. Batas-batas Toleransi Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i>	13
Tabel 5. Batas-batas Toleransi Pertumbuhan <i>Salmonellae</i>	14
Tabel 6. Pola Jawaban dalam Penentuan Titik Kritis dengan <i>Decision Tree</i>	19
Tabel 7. Pengaruh Densitas terhadap sifat-sifat Polietilen.....	29
Tabel 8. Hasil Penentuan Titik Kritis Berdasarkan <i>Decision Tree</i>	32
Tabel 9. Rata-rata, Simpangan Baku dan Hasil Uji Beda terhadap Kenampakan Ikan Teri Nasi pada Tahap Pengolahan yang Dianggap Titik Kritis	34
Tabel 10. Rata-rata, Simpangan Baku dan Hasil Uji Beda terhadap Bau Ikan Teri Nasi pada Tahap Pengolahan yang Dianggap titik kritis.....	35
Tabel 11. Rata-rata, Simpangan Baku dan Hasil Uji Beda terhadap Rasa Ikan Teri Nasi pada Tahap Pengolahan yang Dianggap titik kritis	36
Tabel 12. Rata-rata, Simpangan Baku dan Hasil Uji Beda terhadap Konsistensi Ikan Teri Nasi pada Tahap Pengolahan yang Dianggap Titik kritis.....	38
Tabel 13. Rata-rata, Simpangan Baku dan Hasil Uji Beda Mutu Bakteriologis (TPC) Ikan Teri Nasi pada Tahap Pengolahan yang Dianggap titik kritis.....	40
Tabel 14. Tingkat Penerapan Manajemen Mutu Pengolahan Ikan Teri Nasi	44
Tabel 15. Pendidikan Formal Pengolah Ikan Teri Nasi	47
Tabel 16. Frekuensi Pelatihan yang pernah Diikuti oleh Pengolah Ikan	48

Tabel 17. Pengalaman Usaha Pengolah Ikan Teri Nasi	48
Tabel 18. Bentuk Usaha Pengolah Ikan Teri Nasi	49
Tabel 19. Sumber Permodalan Pengolah Ikan Teri Nasi	50
Tabel 20. Hasil Uji Korelasi Rank Spearman terhadap Faktor Sosial Ekonomi Yang Diamati	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Skema Pendekatan Masalah.....	4
Gambar 2. Bagan Alir <i>Decision Tree</i> untuk Penentuan Titik Kritis Pada Pengolahan Bahan Pangan	18
Gambar 3. Tahapan Pengolahan Ikan Teri Nasi	26
Gambar 4. Mekanisme Pembloweran pada Pengolahan Ikan Teri Nasi.....	35
Gambar 5. Fluktuasi Nilai Organoleptik Ikan Teri Nasi pada Tahap-Tahap Yang dianggap titik kritis selama Alur Proses.....	37
Gambar 6. Fluktuasi Angka Lempeng Total (TPC) Ikan Teri Nasi pada Tahap-tahap yang dianggap titik kritis.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pokok-pokok Pengamatan Langsung (Observasi).....	58
Lampiran 2. Kuesioner Penerapan Manajemen Mutu pada Pengolahan Ikan Teri Nasi	61
Lampiran 3. Kuesioner Faktor-faktor Sosial yang Berhubungan dengan Penerapan HACCP pada Pengolahan Ikan Teri Nasi.....	63
Lampiran 4. Score Sheet Organoleptik Ikan Asin Kering	65
Lampiran 5. Penentuan Titik Kritis dengan Decision Tree pada Pengolahan Eksportir	66
Lampiran 6. Penentuan Titik Kritis dengan Decision Tree pada Pengolahan Non Eksportir	67
Lampiran 7. Nilai Organoleptik Ikan Teri Nasi pada Berbagai Tahap yang Dianggap Titik Kritis	68
Lampiran 8. Angka Lempeng Total (TPC) Ikan Teri Nasi pada Berbagai Tahap yang Dianggap Titik Kritis.....	69
Lampiran 9A. Hasil Pengamatan terhadap Penerapan Manajemen Mutu Pada Pengolahan Ikan Teri Nasi berdasarkan HACCP	70
Lampiran 9. Hasil Pengamatan terhadap Penerapan Manajemen Mutu Pada Pengolahan Ikan Teri Nasi berdasarkan HACCP	71
Lampiran 10. Tingkat Penerapan Manajemen Mutu Berdasarkan konsep HACCP	72
Lampiran 11. Hubungan Tingkat Penerapan Manajemen Mutu dengan Pendidikan Formal berdasarkan Uji Korelasi Rank Spearman	73
Lampiran 12. Hubungan Tingkat Penerapan Manajemen Mutu dengan Pengalaman Usaha Berdasarkan Uji Korelasi Rank Spearman	74
Lampiran 13. Hubungan Tingkat Penerapan Manajemen Mutu dengan Frekuensi Pelatihan yang Pernah Diikuti Berdasarkan Uji Korelasi Rank Spearman.....	75

Lampiran 14. Hubungan Tingkat Penerapan Manajemen Mutu dengan Bentuk Usaha Berdasarkan Uji Korelasi Rank Spearman	76
Lampiran 15. Hubungan Tingkat Penerapan Manajemen Mutu dengan Bantuan Permodalan Berdasarkan Uji Korelasi Rank Spearman	77

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pengolahan hasil perikanan merupakan kegiatan pasca panen yang memegang peranan penting dalam agrobisnis dan agroindustri. Dengan melakukan usaha pengolahan, hasil perikanan yang bersifat mudah rusak dan membusuk (*perishable*) dapat ditingkatkan daya awetnya. Disamping itu usaha pengolahan juga dapat digunakan untuk meningkatkan nilai tambah (*added value*) suatu produk. Dengan cara yang memenuhi persyaratan, diharapkan hasil pengolahan dapat memenuhi standar mutu, baik nasional maupun internasional. Pemenuhan terhadap standar mutu internasional yang konstan (stabil) akan meningkatkan kepercayaan luar negeri terhadap mutu suatu produk sehingga produk tersebut diterima di pasar internasional yang akhirnya mampu memberi sumbangan bagi devisa negara.

Pengeringan merupakan salah satu cara pengolahan yang paling banyak dijumpai di Indonesia. Prosesnya sederhana dan biayanya lebih murah dibandingkan dengan cara pengolahan lainnya. Namun demikian dewasa ini beberapa produk olahan hasil pengeringan diminati oleh pasar internasional. Salah satunya adalah teri nasi kering (*Stolephorus* sp.) yang banyak diekspor ke Singapura, Hongkong dan Jepang.

Ikan teri memiliki kandungan gizi yang relatif lengkap, terdiri dari protein, karbohidrat, vitamin dan mineral serta sedikit lemak. Kadar proteinnya cukup tinggi, pada kondisi segar $\pm 10\%$ dan pada bentuk olahan dapat mencapai 70%

(Corden dan Thomas, 1971; Direktorat Gizi Depkes RI, 1992). Protein merupakan suatu zat penyumbang yang amat penting bagi tubuh, karena disamping berfungsi sebagai bahan bakar, zat ini juga merupakan zat pembangun dan pengatur dalam tubuh (Winarno, 1989). Pada umumnya kadar protein di dalam bahan pangan merupakan penentu mutu bahan pangan itu sendiri (Winarno dkk, 1982).

Disamping sebagai bahan pangan berprotein tinggi, ikan teri memiliki nilai b.d.d. 100%, artinya seluruh bagian tubuhnya dapat dikonsumsi. Oleh karena itu ikan teri merupakan sumber bahan pangan yang bermutu tinggi bagi kesehatan.

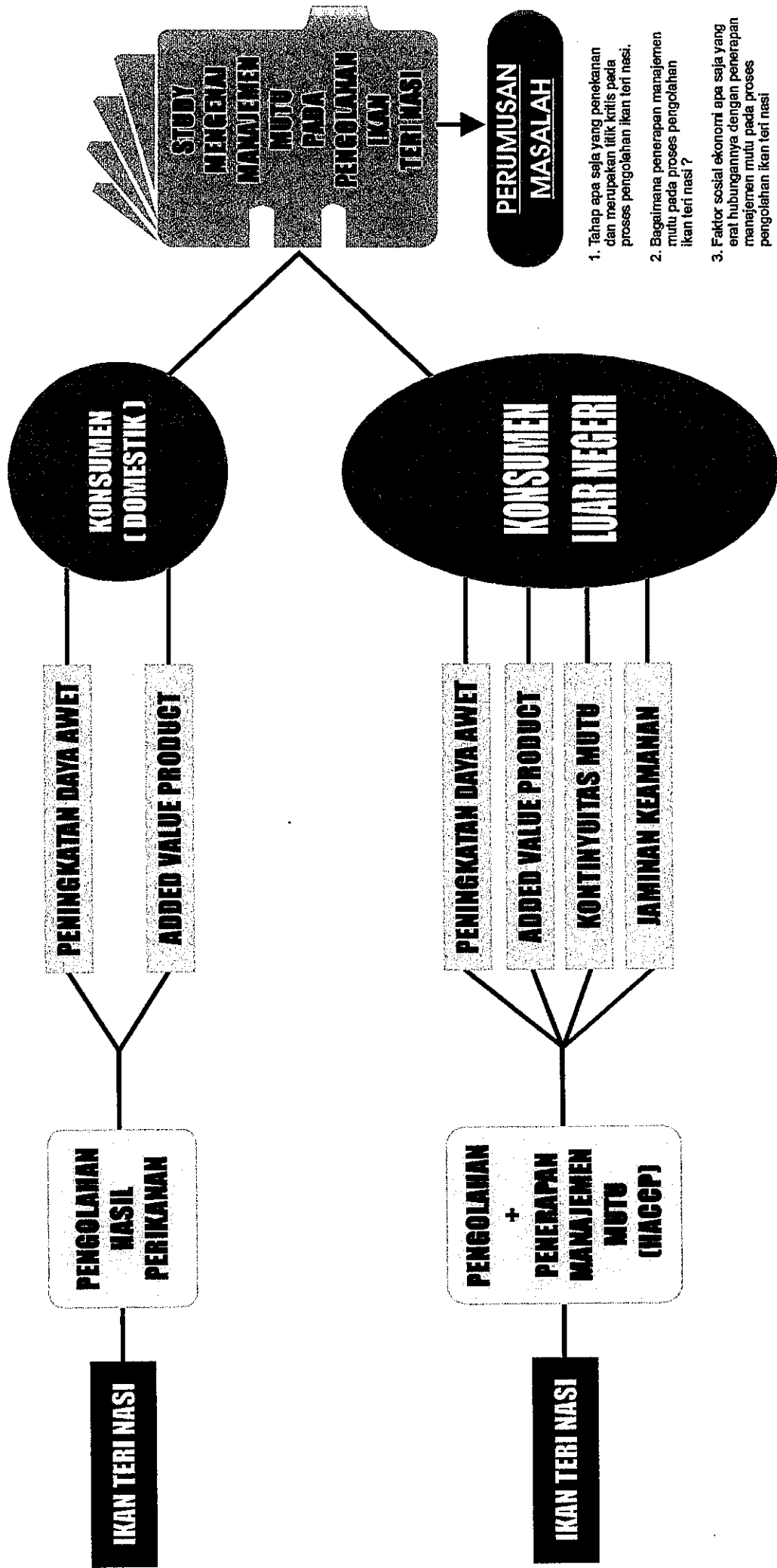
Teri nasi merupakan produk pangan dan telah menjadi komoditas ekspor, sehingga mutlak diperlukan suatu cara yang dapat menjamin keamanan bagi konsumen. Konsep '*food safety*' perlu ditekankan dalam pengolahan produk ini. Cara yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan manajemen pengendalian mutu, dan untuk dapat memenuhi konsep '*food safety*' dilakukan dengan pendekatan '*HACCP*' (*Hazard Analitical Critical Control Point*).

1.2. Perumusan Masalah

Agar suatu produk mampu bersaing di pasaran internasional perlu perhatian yang serius terhadap kontinuitas mutu produk dan jaminan terhadap keamanan bagi konsumen. Untuk mendapatkan suatu produk yang terjamin mutunya diperlukan suatu cara atau sistem yang dapat digunakan untuk mengawasi dan mengendalikan kualitas selama proses pengolahan hingga ke tangan konsumen. Sistem yang digunakan dalam mengkaji pengawasan dan pengendalian mutu

pengolahan teri nasi kali ini adalah dengan menggunakan pendekatan analisa bahaya dengan pengendalian titik-titik kritis seperti yang tertuang dalam *HACCP*.

Untuk mendapatkan produk teri nasi kering yang dapat memenuhi kebutuhan pasar internasional, perlu diterapkan suatu manajemen mutu dengan menginventaris sumber-sumber kontaminasi yang membahayakan konsumen dan melakukan pengamatan untuk menentukan titik-titik kritis dalam tahap pengolahannya. Pengetahuan mengenai sumber dan jenis bahan baku, bahan pembantu, bahan bakar, bahan pengemas serta sanitasi dan kondisi hygiene dalam pelaksanaan pengolahan dapat membantu identifikasi titik kritis. Skema pendekatan masalah dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Pendekatan Masalah

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi titik-titik kritis yang terdapat pada proses pengolahan teri nasi (*Stolephorus* sp.).
2. Mengetahui cara pengawasan dan pengendalian mutu pada pengolahan ikan teri nasi dan seberapa jauh kesesuaiannya dengan konsep *HACCP* seperti yang tercantum dalam dokumen Codex Alimentarius Commission.
3. Mengetahui hubungan antara faktor-faktor sosial ekonomi pengolah terhadap pelaksanaan pengawasan dan pengendalian mutu pengolahan teri nasi sebagai komoditas ekspor.

1.4. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan berguna untuk:

1. Mengevaluasi sistem pengendalian mutu yang diterapkan pada pengolahan teri nasi dan memperbaiki sistem apabila terdapat hal-hal yang perlu penyempurnaan.
2. Sebagai dokumen yang menggambarkan kelayakan mutu dan keamanan pangan bagi pengusaha dan pemerintah daerah yang bersangkutan.
3. Meningkatkan mutu produk teri nasi kering melalui perbaikan manajemen mutu sehingga mampu bersaing dan dapat diterima di pasar internasional.
4. Sebagai suatu upaya dalam menghadapi pasar global.

II. TINJAUAN PUSTAKA.

2.1. HACCP Sebagai Suatu Sistem Manajemen Mutu

HACCP merupakan suatu sistem manajemen mutu dalam seluruh rangkaian proses pengolahan bahan pangan, termasuk hasil perikanan (Dirjen Perikanan, 1999). Dalam konsepsi *HACCP* pengendalian mutu dilakukan selama proses mulai dari pengadaan bahan baku, tahap-tahap pengolahan, penggunaan zat aditif, pengepakan dan penyimpanan produk hingga siap didistribusikan. Pada prinsipnya *HACCP* merupakan sistem manajemen mutu untuk mengontrol keamanan produk pangan yang didasarkan pada pencegahan melalui identifikasi titik-titik kritis selama tahap pengolahan.

Titik-titik kritis (*critical control point*) adalah setiap tahapan dalam pengolahan yang perlu penekanan dalam pengawasan dan pengendalian. Dalam suatu titik kritis terdapat satu atau beberapa faktor yang bersifat biologis, kimia maupun fisik yang berbahaya bagi kesehatan konsumen dan berakibat *lethal* apabila terjadi penyimpangan di luar batas toleransi. Untuk itu perlu pengawasan dan pengendalian yang lebih intensif dalam tahapan yang termasuk kategori titik kritis.

Ada tujuh prinsip dasar yang terkandung dalam program *HACCP*, yaitu; (1) analisa potensi bahaya (*hazards*). (2) identifikasi titik-titik kritis (*critical control point*), dilakukan dengan menggunakan "*decision tree*". (3) menentukan batas-batas kritis (*Critical limits*). (4) menetapkan prosedur pemantauan (*monitoring*). (5) menetapkan tindakan koreksi (*corrective action*). (6) menetapkan cara pencatatan (*reccord keeping*) dan (7) verifikasi yang dilakukan

secara internal maupun eksternal dengan melibatkan pemerintah maupun konsultan independen. Ketujuh prinsip **HACCP** tersebut digunakan dalam penyusunan panduan/rencana **HACCP** (*HACCP plan*) agar pelaksanaannya terstruktur dan lebih mengena pada sasaran utama yaitu menjamin keamanan makanan (*food safety*).

Panduan **HACCP** memuat dua komponen penting yaitu diagram alur proses dan peta/tabel control **HACCP**. Diagram alur proses merupakan urutan tahap-tahap dalam keseluruhan proses disertai dengan contoh dan gambaran sederhana mengenai bagaimana produk akhir dibuat. Ini merupakan dasar bagi penyusunan analisa bahaya dan identifikasi titik-titik kritis. Tabel kontrol **HACCP** memuat rincian lengkap pada setiap tahap proses, meliputi penyebab bahaya, jenis bahaya, kategori bahaya, kontrol bahaya, tingkat resiko dan upaya pencegahan. Kategori bahaya digolongkan dalam tiga kelompok, yaitu; (1) bahaya terhadap keamanan bahan pangan (*food safety*). (2) bahaya terhadap kemunduran mutu (*whole someness*) dan kerugian ekonomi (*economic fraud*). Kontrol bahaya dilakukan dengan meninjau kesesuaian pelaksanaan proses pengolahan dengan GMP (*Good Manufacturing Practise*) dan SSOP (*Standard Sanitation and Operation Procedures*)(Mortimore dan Carol W, 1998; Dirjen Perikanan, 1999).

2.2. Proses Pengolahan Ikan Teri Nasi

Proses pengolahan ikan teri nasi pada prinsipnya menggunakan metode penggaraman dan pengeringan. Penggaraman dapat dilakukan melalui tiga cara; (1) penggaraman kering (*dry salting*) yakni proses penggaraman dengan

menggunakan garam berbentuk kristal; (2) penggaraman basah dengan menggunakan larutan garam sebagai media untuk merendam ikan dan (3) penggaraman kombinasi dengan memadukan penggaraman kering dan penggaraman basah (Voskresensky, 1965; Irawan, 1995).

Tujuan penggaraman atau pemberian garam antara lain sebagai pemberi cita rasa pada bahan pangan (Winarno et.al., 1982; Desrosier, 1988). Disamping itu pemberian garam dapat berfungsi sebagai pengawet (Desrosier, 1988; Hadiwiyo, 1993). Sebagai bahan pengawet garam bekerja mengendalikan mikro organisme dalam bahan pangan dengan cara mempengaruhi a_w . Aktivitas air a_w adalah air bebas yang terdapat dalam bahan pangan. Kebanyakan bakteri tidak dapat tumbuh pada a_w di bawah 0,91 (Buckle et.al., 1987). Dengan terhambatnya pertumbuhan bakteri/mikroorganisme dalam bahan pangan, proses pembusukan oleh mikroorganisme dapat dihambat pula sehingga mempunyai daya awet yang lebih lama.

Pengeringan adalah suatu metode untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan pangan dengan cara menguapkan air tersebut. Pada umumnya kadar air bahan dikurangi sampai batas tertentu supaya pertumbuhan mikroorganisme pembusuk dapat dihentikan (Winarno et.al., 1982).

Proses pengeringan didasarkan pada penguapan air yang terjadi karena adanya perbedaan kadar air antara udara dan bahan pangan yang dikeringkan. Kadar air udara lebih rendah dibandingkan dengan kadar air dalam tubuh ikan sehingga terjadilah proses penguapan (Moeljanto, 1992). Adapun faktor-faktor yang

mempengaruhi kecepatan pengeringan ikan adalah kelembaban udara, suhu udara, kecepatan udara yang mengalir di sekitar tubuh ikan serta keadaan fisik dan kimia ikan (Legendre, 1955; Hadiwiyoto, 1993).

2.3 Standar Mutu Ikan Teri Nasi

Standar mutu produk ikan teri nasi kering dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar Mutu Ikan Teri Asin berdasarkan Keputusan SPI-KAN-02-12-1984

JENIS ANALISIS	PERSYARATAN MUTU
a. Organoleptik	
- nilai minimum	7,0
- kapang	negatif
b. Mikrobiologi	
- TPC, koloni/gr maks	1×10^5
- <i>Eschericia coli</i> , MPN/ gr maks	< 3
- <i>Salmonellae</i> *	negatif
- <i>Staphylococcus aureus</i> *	negatif
- <i>Vibrio cholerae</i> *	negatif
c. Kimia	
- air, % bobot/bobot, maks	40
- garam, % bobot/bobot, maks	15
- abu, tidak larut dalam asam	0,3
- abu total, % bobot/bobot, maks	20

* : bila diperlukan (rekomenadasi)

2.4 Zat Additif dalam Pengolahan Ikan Teri Nasi

2.4.1 Garam

Menurut Horner (1992) mutu garam ditentukan oleh kemurnian garam atau banyak sedikitnya kotoran dan unsur-unsur tertentu yang dikandung oleh garam tersebut. Kotoran-kotoran dan unsur-unsur yang biasa terdapat dalam garam adalah lumpur, $Mg Cl_2$, $Ca Cl_2$, $Mg SO_4$, $Na_2 SO_4$, karbonat dan

komponen-komponen logam seperti tembaga (Cu) dan besi (Fe). Batasan toleransi unsur-unsur/kotoran yang boleh terdapat dalam garam menurut Standar Industri Indonesia disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Standar Mutu Garam

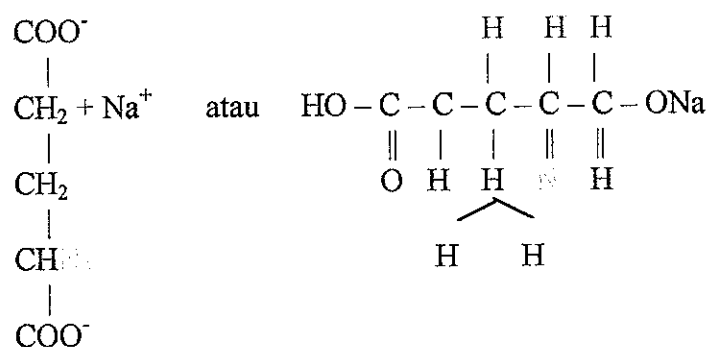
SYARAT MUTU	MUTU I	MUTU II
Na Cl, min	97,1 %	94,7 %
Air, maks	3,0 %	5,0 %
Iodium (mg/kg)	30-80	30-80
Fe ₂ O ₃ (mg/kg)	maks 25	maks 100
Ca dan Mg, maks	1 %	1 %
Sulfat, maks	1 %	2 %
Bagian tak larut air, maks	0,1 %	0,5 %
Warna	putih	putih
Rasa	asin	asin
Bau	tidak berbau	tidak berbau

Sumber : Pusat Standardisasi Industri, 1994

2.4.2 Monosodium Glutamat

Menurut Manning (1949) dalam Encyclopedia Science and Technology (1960) disebutkan bahwa monosodium glutamat merupakan salah satu asam amino dan dapat digunakan pada produk ikan. Menurut Ackman (1970) asam amino bersifat pro-oksidatif.

Struktur molekuler Monosodium Glutamat adalah sebagai berikut:



2.4.3 Hidrogen Peroksida (H_2O_2)

Hidrogen peroksida (H_2O_2) dalam makanan dapat digunakan sebagai pemutih, pengawet dan perantara oksidasi. Menurut Young et. al (1982) H_2O_2 yang bersifat oksidator akan merusak ikatan rangkap pigmen menjadi komponen tidak berwarna. Aktivitas ini meningkat dengan semakin meningkatnya konsentrasi yang digunakan. Tingkat optimum dari penggunaan H_2O_2 sebagai pemutih adalah 0,6 % yang akan menghasilkan warna yang lebih putih tanpa menurunkan kualitas nutrisi. Sedangkan sebagai pengawet, H_2O_2 lebih efektif digunakan pada konsentrasi 0,1 % atau lebih rendah (Desrosier, 1988).

2.5 Penyebab Bahaya Selama Pengolahan terhadap Keamanan Makanan

2.5.1 Penyebab Biologi

2.5.1.1) Total Plate Count (TPC) sebagai indikator

Penyebab biologi terhadap keamanan produk pangan antara lain berupa bakteri. Keberadaan bakteri dalam suatu bahan pangan dapat ditandai dari jumlah koloni per gram bahan pangan melalui uji TPC. Prinsip pengujian TPC adalah pembiakan bakteri yang ada dalam contoh pada medium yang mengandung nutrient yang diperlukan bagi pertumbuhan bakteri.

Beberapa jenis bakteri ada yang bersifat pathogen. Bakteri pathogen yang sering dijumpai pada produk perikanan antara lain adalah *Vibrio cholerae*, *Salmonellae*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan lainnya.

2.5.1.2) *Vibrio Cholerae*

Bahan baku pada proses pengolahan teri nasi merupakan hasil tangkapan nelayan yang berasal dari perairan pesisir (Mortimore dan Carol, 1998). Hal ini sesuai dengan Hardenberg (1930) dalam Delsman (1931) dalam Harwanto (2000) yang menyatakan bahwa ikan teri bersifat pelagis, mengikuti aliran air laut dan menghuni perairan pesisir dan estuaria serta hidup dalam gerombolan. Pada perairan estuaria mudah ditemukan bakteri *V. cholerae* (FDA dalam Standar Nasional Indonesia, 1995). Hal ini disebabkan karena pesisir dan estuaria merupakan akhir dari beberapa aliran sungai yang membawa berbagai macam buangan, termasuk *faeces* yang merupakan sumber penularan *V. cholerae*.

V. cholerae adalah bakteri gram negatif, berbentuk batang atau batang yang melengkung dan fakultatif anaerob. Bakteri ini menghasilkan enterotoksin yang sensitif terhadap panas dan menyebabkan gejala kolera. Hal ini amat membahayakan dan dapat berakibat lethal pada konsumen yang mengonsumsi produk hasil perikanan tersebut. *Vibrio cholerae* dapat hidup pada kisaran suhu 10-43° C dan tumbuh optimum pada suhu 37° C. Batas-batas toleransi bagi pertumbuhan bakteri *V. cholerae* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Batas -Batas Toleransi Pertumbuhan Bakteri *V. cholerae*

PARAMETER	KISARAN	OPTIMUM
Suhu (° Celcius)	10-43	37
pH	5,0-9,6	7,6
a_w	0,970-0,998	0,984
Atmosfer	Anaerobic-aerobic	Aerobic
Kadar garam (%)	0,1 - 4,0	0,5

Sumber : Mortimore dan Carrol W. , 1998

2.5.1.3) *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah bakteri gram positive yang mempunyai daya toleransi lebih tinggi dibanding bakteri pathogen yang lain. Bakteri ini dapat hidup pada media dengan kadar air 0,86 dan memproduksi toksin pada a_w 0,92. Bakteri *Staphylococcus aureus* hidup pada permukaan kulit, kuku dan saluran pernafasan manusia. Produk olahan yang mengalami proses pemanasan mudah terkontaminasi oleh bakteri ini melalui tangan pengolah. Disamping itu cara penyimpanan pada temperatur yang sesuai toleransi optimumnya dapat menyebabkan pertumbuhan bakteri tersebut (FDA dalam Standar Nasional Indonesia, 1995). Batas-batas toleransi pertumbuhan *Staphylococcus* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 . Batas-batas Toleransi Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

PARAMETER	KISARAN	OPTIMUM
Suhu (° Celcius)	7-48	37
pH	4,0 – 10	6,0 - 7,0
a_w	0,83 - 0,99	0,98
Atmosphere	Aerobic /Anaerobic	Aerobic
Kadar Garam %	< 21,59	-

Sumber : Mortimore dan Carrol W. , 1998

2.5.1.4) *Salmonellae*

Salmonellae adalah bakteri gram negative, fakultative anaerob, tidak berspora dan berbentuk tangkai. Kebanyakan bersifat *motil*.

Bahan pangan hewani dan air buangan diketahui sebagai media yang baik bagi pertumbuhan bakteri ini. *Salmonellae* dapat hidup pada usus manusia serta

binatang dan berkembang menjadi koloni pada hasil ekskresi. Penularan *salmonellae* dapat terjadi selama pengangkutan bahan baku maupun di dalam proses pengolahan. Jenis makanan yang mudah terkontaminasi oleh bakteri ini antara lain telur, daging unggas, susu segar, air dan ikan.

Tabel 5 . Batas-batas Toleransi Pertumbuhan *Salmonellae*

PARAMETER	KISARAN	OPTIMUM
Suhu (° Celcius)	5,2 – 46,2	35 - 43
pH	4,1 - 9,5	7,0 - 7,5
a_w	0,94 - 0,99	0,99
Atmosfer	Aerobic /Anerobic	Aerobic
Kadar garam (%)	< 94	-

Sumber : Mortimore dan Carol W, 1998

Untuk mencegah keberadaan bakteri *Salmonellae* dalam bahan pangan dapat dilakukan dengan cara antara lain melakukan proses destruksi terhadap *Salmonella* selama proses pengolahan dan penyimpanan yang dilakukan pada suhu di luar kisaran toleransi. Destruksi untuk mematikan bakteri ini dapat dilakukan dengan pemanasan, irradiasi, *acidification* dan kombinasi dari tiga perlakuan tersebut.

2.5.1.5) *Escherichia coli*

E. coli merupakan suatu strain dari Coliform, yaitu bakteri gram negative, tidak berspora, aerob sampai fakultatif aerob, berbentuk batang dan dapat memfermentasi laktosa dengan menghasilkan asam serta gas pada suhu 35 ° C selama 48 jam. *E. Coli* hidup pada usus manusia. Kontaminasi terhadap bahan

pangan dapat terjadi bila sanitasi dan kebersihan selama pengolahan tidak dilakukan secara higienis.

Usaha pencegahan penularan dapat dilakukan dengan menanamkan pengertian dan kesadaran pada para pekerja mengenai pentingnya sanitasi. Disamping itu pemanasan, perlakuan khusus terhadap buangan (limbah) dan penggunaan chlorine yang sesuai dalam sanitasi dapat mencegah terjadinya kontaminasi bakteri *E. coli*.

2.5.2 Penyebab Kimia

Penyebab kimia yang membahayakan produk pangan bila dikonsumsi adalah logam berat, pestisida, antibiotika, residu zat-zat saniter, nitrit serta nitrat. Pada produk teri nasi kering, kandungan zat-zat kimia tersebut berasal dari perairan tempat hidup ikan teri dan sebagian bersumber dari sanitasi yang kurang sempurna.

2.5.3 Penyebab Fisika

Penyebab fisika yang membahayakan keamanan konsumen teri nasi kering berupa kotoran-kotoran fisik antara lain kaca, logam, batu, serpihan kayu, plastik dan potongan tubuh ikan lain yang tersangkut jaring pada saat penangkapan (tulang ikan, kulit udang dan lain-lain).

III. METODOLOGI

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus (*case study*) dengan subyek penelitian adalah unit pengolah teri nasi. Unit pengolah teri nasi yang digunakan sebagai subyek penelitian dipilih secara *purposive* (*purposive sampling*). Menurut Sudjana (1989) cara *sampling purposive* sangat cocok untuk studi kasus, karena data yang didapat dalam suatu kasus bersifat lebih representatif, sehingga pengamatan dan analisa dapat dilakukan secara lebih mendalam. Populasi unit pengolah yang terpilih sebagai sampel dibagi menjadi tiga kelompok; (1). kelompok pengolah yang sekaligus eksportir, terdiri dari 5 unit; (2). kelompok pengolah yang mengolah bahan baku menjadi produk akhir namun tidak melakukan kegiatan ekspor, terdiri dari 8 unit; (3). kelompok pengolah yang memproses teri segar menjadi barang setengah jadi, terdiri dari 12 unit.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data primer dan sekunder. Data primer didapat dengan cara observasi dan wawancara. Observasi dilakukan dalam pengumpulan data yang mencakup seluk-beluk keseluruhan proses produksi, mulai dari penerimaan bahan baku, cara penanganan bahan baku, urutan pengolahan, peralatan yang digunakan, bahan pembantu, bahan bakar/sumber tenaga yang digunakan selama pengolahan, cara pengolahan dan pengemasan hasil olahan serta sanitasi dan hygiene selama proses pengolahan berlangsung.

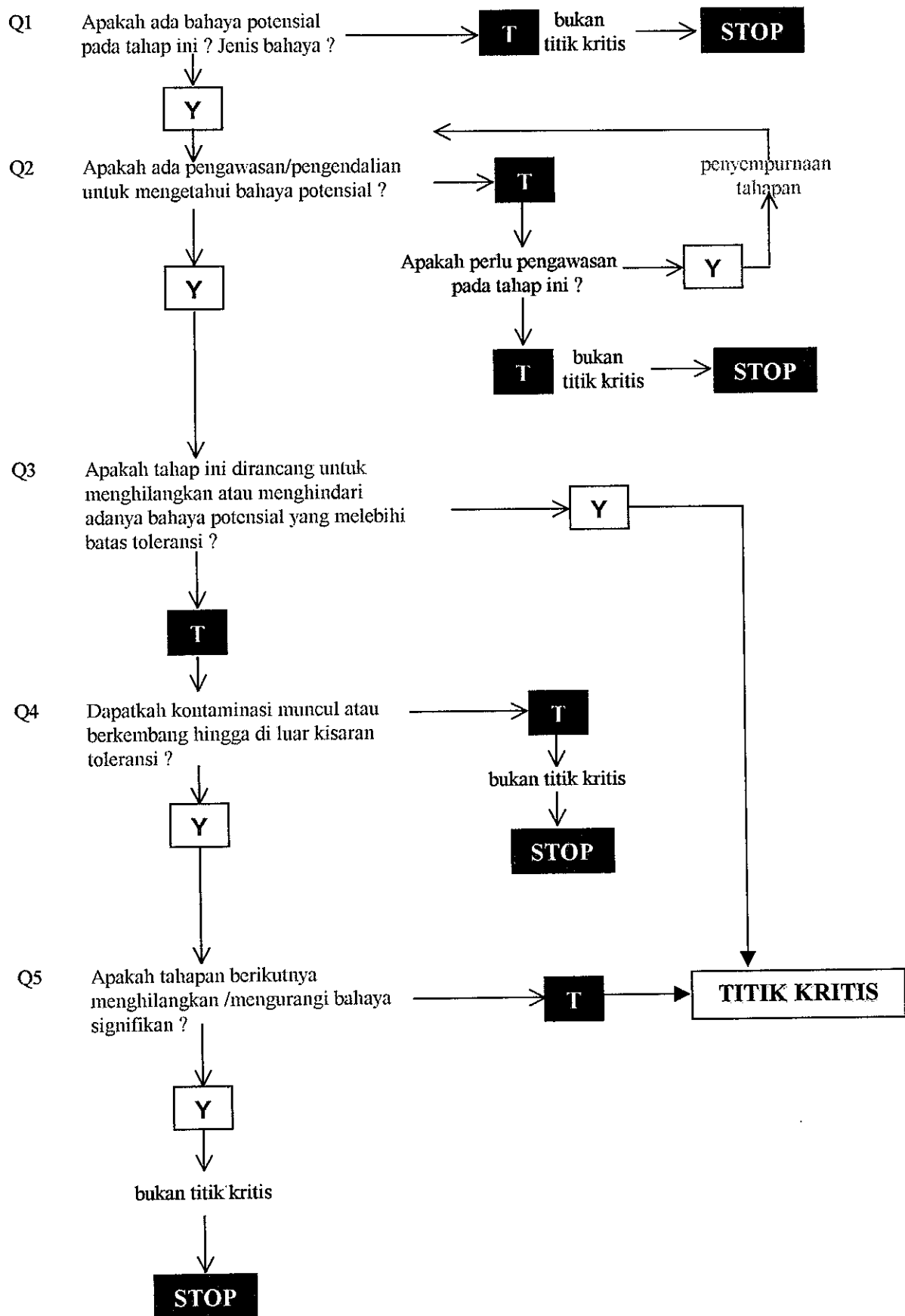
Untuk mendapatkan data mengenai cara pengawasan dan pengendalian mutu dilakukan wawancara dan pengajuan kuesioner kepada penanggung jawab mutu pada unit pengolah. Materi yang diajukan dalam kuesioner dapat dilihat pada Lampiran 2.

Wawancara juga dilakukan untuk mendapatkan data mengenai keadaan sosial ekonomi pengolah, antara lain: latar belakang pendidikan (pendidikan formal), keikutsertaan dalam berbagai pelatihan mengenai pengolahan ikan (pendidikan non-formal), pengalaman dalam pengolahan, bentuk usaha dan ada tidaknya bantuan modal dari luar.

Data sekunder didapat dari unit pengolah yang diteliti, BBMHP (Balai Bimbingan Mutu Hasil Perikanan), Dinas Kelautan dan Perikanan, Dinas Perindustrian dan Perdagangan serta Biro Pusat Statistik.

3.3 Metode Analisa Data

Dalam menentukan titik-titik kritis digunakan analisa pengambilan keputusan dengan menggunakan '*decision tree*'. *Decision tree* merupakan suatu set alat pengambilan keputusan yang terdiri dari pertanyaan-pertanyaan untuk menentukan titik-titik kritis dalam suatu proses pengolahan bahan pangan. Ada lima pertanyaan dalam set pengambilan keputusan mengenai penentuan titik kritis (Codex, 1997) Bagan alir dari *decision tree* untuk proses pengolahan bahan pangan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan alir *Decision Tree* untuk Penentuan Titik Kritis Pada Pengolahan Bahan Pangan

Secara ringkas suatu tahapan ditentukan sebagai titik kritis apabila pola jawaban terhadap lima pertanyaan itu adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Pola Jawaban dalam Penentuan Titik Kritis dengan *Decision Tree*

Q1	Q2	Q2a	Q3	Q4	Q5	Titik kritis
Ya	Ya	-	Ya	-	-	Ya
Ya	Ya	-	Tidak	Ya	Tidak	Ya

Analisa data dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Analisa kuantitatif berupa pengolahan data hasil pengujian mutu (organoleptik dan mikrobiologi), dilakukan dengan menggunakan uji beda (uji *t*). Uji *t* digunakan untuk membandingkan nilai uji mutu (organoleptik atau mikrobiologi) antara sebelum dan setelah tahapan pengolahan yang dianggap titik kritis. Langkah ini merupakan penegasan terhadap hasil analisa penentuan titik kritis dengan *decision tree*. Jika hasil perhitungan uji beda lebih besar dari t_{tabel} pada taraf nyata yang ditentukan (5%), berarti tahap tersebut merupakan titik kritis. Artinya tahap pengolahan tersebut menyebabkan perubahan secara nyata, sehingga pengawasan dan pengendaliannya harus dilakukan secara intensif. Secara matematis, hal di atas dapat dijabarkan sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \text{ dengan}$$

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

- t : nilai beda antara rata-rata nilai uji mutu sebelum dan setelah tahap yang dianggap titik kritis.
- n_1 : jumlah sampel dalam uji mutu sebelum titik kritis
- n_2 : jumlah sampel dalam uji mutu setelah titik kritis
- S_1^2 : varian sampel hasil uji mutu sebelum titik kritis
- S_2^2 : varian sampel hasil uji mutu setelah titik kritis
- \bar{X}_1 : rata-rata nilai uji mutu sebelum titik kritis
- \bar{X}_2 : rata-rata nilai uji mutu setelah titik kritis

Analisa kualitatif digunakan dalam membandingkan cara pengawasan dan pengendalian mutu yang diterapkan di lapangan dengan ketentuan pada konsep analisa titik kritis dalam *HACCP*. Dalam pengkajian ini digunakan **analisis deskriptif kualitatif**, untuk mengetahui apakah pengawasan dan pengendalian mutu yang dilakukan sudah sesuai dengan ketentuan.

Disamping itu analisa kualitatif juga digunakan untuk mengetahui hubungan kondisi sosial ekonomi pengolah terhadap cara penanganan dan pengendalian mutu usahanya. Alat yang digunakan dalam analisa kualitatif pada penelitian ini adalah statistik non parametrik dan jenis pengujiannya adalah **koefisien rank spearman**. Penggunaan test ini didasarkan pada kenyataan bahwa jumlah sampel adalah kecil ($n < 30$) dan variabel diukur secara ordinal..

Koefisien korelasi rank Spearman dijabarkan dalam rumus berikut:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

r_s : nilai koefisien korelasi rank

d_i : perbedaan tiap pasang rank

n : jumlah pasangan rank

Hipotesa nol yang akan diuji menyatakan bahwa dua variabel yang diteliti dengan nilai jenjangnya itu independen, tidak ada hubungan antara jenjang variabel yang satu dengan jenjang variabel lainnya, atau dirumuskan dalam notasi berikut:

$$H_0 ; \rho_s = 0$$

$$H_1 ; \rho_s \neq 0$$

$$H_0 \text{ diterima jika } r_s < \rho_s(\alpha),$$

$$H_1 \text{ ditolak jika } r_s > \rho_s(\alpha).$$

jika terdapat rank kembar dalam variabel yang sama dan proporsi angka sama itu besar, maka harus digunakan suatu faktor koreksi dengan rumus sebagai berikut :

$$T = \frac{t^3 - t}{12}, \text{ dengan}$$

t = jumlah kembaran dari tiap rank yang terjadi nilai kembar

Sehingga rumus r_s yang digunakan menjadi :

$$r_s = \frac{\sum X^2 + \sum Y^2 - \sum d^2}{2\sqrt{\sum X^2 \sum Y^2}}, \text{ dengan}$$

$$\sum X^2 = \frac{N^3 - N}{12} - T_x \text{ dan } \sum Y^2 = \frac{N^3 - N}{12} - T_y$$

$\sum X^2$ = Jumlah kwadrat rank dari N sampel variabel X

ΣY^2 = Jumlah kwadrat rank dari N sampel variabel Y

3.4 Metoda Pengujian Mutu

Pengujian mutu dilakukan untuk menunjang analisa data dalam rangka penentuan titik-titik kritis. Uji mutu yang dilakukan adalah uji organoleptik dan mikrobiologi (TPC). Uji organoleptik mengacu pada SPI-KAN-PPO-1978 dan score sheetnya dapat dilihat pada Lampiran 4.

3.4.1 Prosedur Pengujian Mikrobiologi

3.4.1.1 Pembuatan Media Agar (Plate Count Agar)

- Bahan:

Yeast extract	2,5 gram
Pancreatic digest of caseine	5 gram
Agar	15-10 gram
Glucose	1 gram
Aquadest	1 liter

- Larutkan semua bahan, atur pH pada 7,0.

- Masukkan dalam erlenmeyer, sterilkan pada suhu 121°C selama 15 menit

3.4.1.2) Pembuatan Larutan Pepton (Buffered Peptone Water)

- Bahan:

Peptone	10 gram
Disodium hydrogen phosphate	3,5 gram
Kalium dihidrogen phosphate	1,5 gram
Natrium chlorida	5 gram
Aquadest	1 liter

-

- Larutkan bahan-bahan dalam 1 liter aquadest, atur pH pada 7,0.
- Masukkan 250 ml ke dalam erlenmeyer dan sisanya bagi-bagikan ke dalam tabung reaksi @ 9 ml.
- Sterilkan dengan autoclave pada suhu 121°C selama 20 menit.

3.4.1.3) Prosedur Analisa TPC

- 20 gram sample ikan dihomogenkan dengan 180 ml buffered pepton water dengan bantuan blender stainless steel / homogenizer (pengenceran 10^{-1}).
- 1ml larutan sample pengenceran 10^{-1} diambil, kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi yang telah berisi 9 ml pepton (pengenceran 10^{-2}).
- Demikian seterusnya hingga mencapai pengenceran 10^{-6}
- Memipet 1 ml larutan sampel dan masukkan ke dalam petri disk steril. Hal ini dilakukan pada tiap pengenceran dengan pipet dan petri disk yang berbeda-beda.
- Tuangkan ke dalam petri disk media PCA cair sebanyak 12-15 ml bersuhu $45 \pm 1^\circ\text{C}$ pada tiap petri disk yang telah berisi larutan sampel.
- Goyangkan cawan petri dengan hati-hati (putar dan goyangkan ke depan dan ke belakang serta ke kanan dan ke kiri hingga sampel tersebar merata dan tercampur rata dengan PCA).
- Diamkan hingga campuran dalam petri disk membeku.
- Masukkan petri disk dalam posisi terbalik ke dalam inkubator. Simpan di dalamnya pada suhu $35 \pm 1^\circ\text{C}$ selama 24-28 jam.
- Hitung koloni yang tumbuh dan kalikan dengan faktor pengenceran. Hasil dari perhitungan tersebut merupakan nilai TPC.

3.5 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Kabupaten Demak dan Kabupaten Rembang dengan jangka waktu penelitian tiga bulan, dimulai dari awal bulan Juni hingga akhir bulan Agustus tahun 2002. Pengujian mutu dilakukan pada laboratorium Balai Besar Pengawasan Obat dan Makanan di Semarang.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

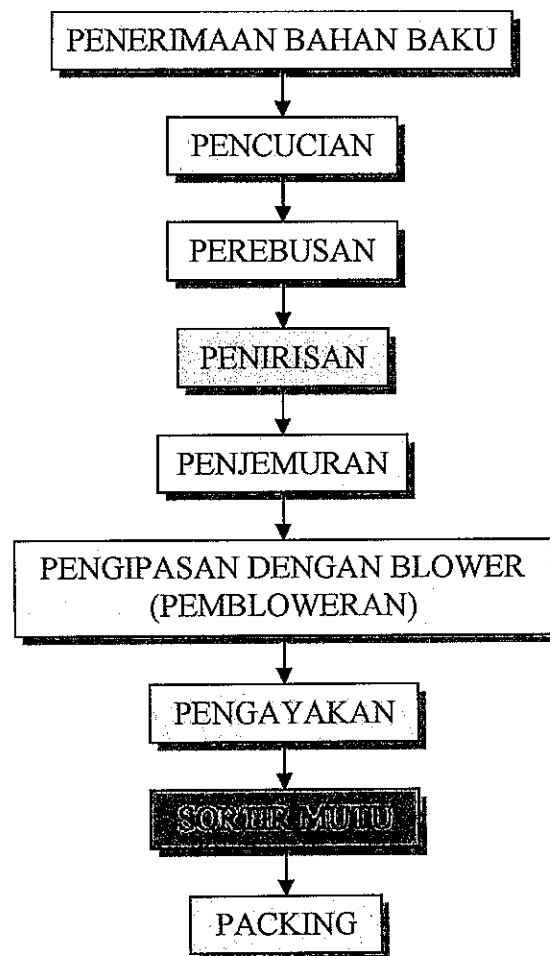
4.1. Pengolahan Ikan Teri Nasi (*Stolephorus* sp.) di daerah Penelitian

Pengolahan ikan teri nasi merupakan suatu kegiatan industri yang memanfaatkan hasil tangkapan. Produk olahan ikan teri nasi hampir seluruhnya digunakan untuk memenuhi permintaan ekspor. Dengan peralatan yang sederhana, pengolahan ikan teri nasi dapat dilakukan dalam skala rumah tangga atau skala industri. Berdasarkan skala usaha dan hasil olahannya pengolah ikan teri nasi di daerah penelitian dapat dibedakan dalam tiga kategori, yakni (1) kategori pengolah pengeksportir; (2) pengolah non eksportir dan (3) pengolah barang setengah jadi.

4.1.1. Pengolahan Ikan Teri Nasi yang dilakukan oleh Eksportir

Pengolahan ikan teri nasi yang dilakukan oleh eksportir di daerah penelitian umumnya memiliki tahapan proses seperti gambar 3.

Penerimaan bahan baku dilakukan di pabrik dengan menimbang dan mencatat berat, nama supplier, asal bahan baku, jam kedatangan dan alat pengangkutan serta nomor kendaraan. Mutu bahan baku yang diterima diperiksa oleh pengawas mutu, apakah telah sesuai dengan hasil pengamatan lapang oleh bagian pembelian. Karena ikan teri nasi merupakan komoditas ekspor, maka pembelian bahan baku dilakukan secara ketat oleh bagian pembelian, dan pengawas mutu di bagian pengadaan.



Gambar 3. Tahapan Pengolahan Ikan Teri Nasi

Pencucian dilakukan dengan mencelupkan dan mengayak ikan teri nasi pada bak cuci porcelain yang berisi air. Pencucian diulang sebanyak tiga kali, masing-masing dilakukan pada bak yang berbeda-beda. Air untuk pencucian berasal dari sumur.

Perebusan ikan teri nasi menggunakan bak *stainless steel* ukuran 175 cm × 80 cm × 40 cm. Ikan teri nasi dimasak dalam bak perebusan yang telah berisi air mendidih dengan dicampur garam 3% hingga 4%. Ikan teri nasi dimasak hingga mengapung sebagai tanda bahwa ikan telah masak. Biasanya lama perebusan sekitar 7 hingga 10 menit. Bahan bakar yang digunakan dalam perebusan adalah minyak

tanah. Garam yang digunakan adalah garam Australia dengan warna yang amat putih dan tanpa kotoran sedikitpun.

Ikan teri yang telah masak dan terapung diambil dengan serok untuk dimasukkan ke dalam keranjang plastik berdiameter 40 cm, kemudian diletakkan pada rak penirisan yang terbuat dari besi. Lama waktu penirisan berkisar antara 10 hingga 15 menit. Adakalanya penirisan disertai pengipasan dengan blower. Langkah ini dilakukan untuk mempercepat pengurangan kandungan air secara merata.

Setelah ditiriskan ikan teri nasi dijemur di atas para-para yaitu alat penjemur yang berupa kasa polimer dan diberi bingkai kayu. Ukuran bingkai antara 75 cm hingga 80 cm lebar dan 120 cm hingga 150 cm panjang serta mampu menampung 3 kg-5 kg teri rebus. Penjemuran dilakukan selama 3 jam atau lebih di udara terbuka, tergantung pada keadaan cuaca. Penjemuran dilakukan hingga kadar air mencapai 35%-40%. Pada pertengahan masa penjemuran dilakukan pembalikan terhadap ikan yang dijemur agar pengeringan terjadi secara merata.

Selesai penjemuran dilakukan pengipasan terhadap ikan teri dengan blower elektrik berkecepatan 1400 rpm dengan kekuatan 220V-380V, arus listrik 0,76A dan frekuensi 50 Hz. Tujuan dilakukan tahap ini adalah untuk memisahkan debu yang menempel pada ikan selama penjemuran. Kecuali itu pengipasan dengan blower juga berguna untuk mengelompokkan ikan berdasarkan ukuran (*sizing*). Dengan memanfaatkan gravitasi, pengipasan secara horisontal dari tempat yang tinggi dapat memisahkan ikan teri nasi berdasarkan ukuran (*size*). Ada juga pabrik yang mengkombinasi pengipasan dengan blower disertai dengan pengayakan dengan mesin (*grading machine*). Cara ini selain mampu memisahkan ikan teri berdasarkan

ukuran sekaligus memisahkan benda-benda lain yang tidak diinginkan seperti besi, paku serpihan jala dan plastik.

Pengayakan dilakukan secara manual setelah pembloweran. Pengayakan bertujuan mengontrol ketepatan ukuran (*size*) dan kebersihan ikan terhadap debu dan benda lain yang tidak diinginkan, seperti rambut serta benda-benda yang berukuran kecil.

Sortir mutu bertujuan untuk memisahkan jenis ikan yang tergolong ikan teri nasi dari ikan teri yang lain, dan menggolongkan menurut mutunya. Sortir dilakukan secara manual di atas meja sortir dengan menggunakan tangan terbuka (tanpa mengenakan sarung tangan). Suhu ruangan sortir pada saat penelitian berkisar antara 30°C-31°C. Dari 5 responden pengolah eksportir, hanya dua pabrik yang menggunakan alat pendingin ruangan (AC) dalam ruangan sortir sedangkan tiga yang lainnya tanpa alat pengontrol suhu.

Ikan teri nasi hasil sortasi dikemas dalam plastik *poly bag* jenis polietilen kemudian dimasukkan dalam master karton. Penggunaan polietilen dalam pengemasan ikan teri nasi didasarkan pada sifat bahan yang mempunyai dielektrik yang baik, tahan terhadap bahan kimia, bersifat inert (tidak bereaksi dengan produk), mempunyai kekerasan yang cukup baik sehingga tahan terhadap tekanan yang disebabkan oleh tumpukan dan bersifat kedap air serta uap air. Sifat-sifat bahan pengemas jenis ini dapat memenuhi tujuan pengemasan yang dilakukan pada produk teri nasi kering, yaitu (1) mencegah kontaminasi dari lingkungan sekitar dan (2) memudahkan penyimpanan dan distribusi.

Menurut Hass (1981) *dalam* Wheaton et al. (1985) polietilen diproduksi dari monomer gas etilen yang mempunyai sifat tahan terhadap panas dan tekanan tinggi. Sifat-sifat polietilen dipengaruhi oleh densitas, berat molekul dan distribusi berat molekul. Berdasarkan densitasnya polietilen terbagi dalam tiga golongan, yaitu polietilen densitas rendah (0,910-0,925 gram/cm³), polietilen densitas sedang (0,926-0,940 gram/cm³) dan polietilen densitas tinggi (0,941 sampai lebih dari 0,960 gram/cm³). Pengemasan ikan teri nasi di daerah penelitian kebanyakan menggunakan polietilen berdensitas rendah.

Polietilen densitas rendah mempunyai permeabilitas oksigen sebesar 30,9 pada suhu 25° C dan RH 75 % (Buckle, 1987). Pengaruh densitas terhadap sifat-sifat polietilen dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Densitas terhadap Sifat-sifat Polietilen

Sifat	Akibat dari Peningkatan Densitas
Ketahanan terhadap goresan	menurun
Sifat penghalang ("barrier")	meningkat
Ketahanan terhadap bahan kimia	meningkat
Ketahanan terhadap suhu	meningkat
Ketahanan terhadap "elongation"	menurun
Ketahanan terhadap pengaruh lingkungan	menurun
Kehalusan	meningkat
Kekerasan	meningkat
Penampakan	menurun
Ketahanan terhadap tuburuan	menurun
Permeabilitas	menurun
Penyusutan	menurun
Kekakuan	meningkat
Daya regang (keregangan)	meningkat

Sumber : Muzikowski (1981) *dalam* Wheaton (1985)

Tiap kemasan *polybag* berisi 5 kg atau 6 kg ikan teri nasi dengan ukuran (*size*) yang sama dan mutu sejenis. Ada 4 macam ukuran (*size*) ikan teri nasi olahan, yaitu L, M, S dan SS. Tingkatan mutu ikan teri nasi dibagi dalam 5 tingkat, yaitu kualitas I, kualitas II dan kualitas III serta kualitas lokal I dan II. Tiga tingkat pertama merupakan kualitas untuk ekspor, sedangkan dua kualitas terakhir untuk penjualan lokal. Pemberian label ukuran (*size*) dan mutu dengan mencantumkan kode pada kemasan karton, menggunakan spidol. Sedangkan kode produksi dilakukan dengan stempel menggunakan tinta cina.

Tata letak (*lay out*) pabrik pengeksportir teri nasi umumnya telah teratur sesuai dengan alur proses. Bangunan fisik telah memenuhi syarat antara lain ber dinding kedap air, permukaan lantai mudah dibersihkan, lampu penerangan (lebih dari 20 *fc*), ventilasi cukup sehingga sirkulasi udara lancar.

Saluran pembuangan masih perlu penyempurnaan. Dua dari lima pabrik pengolah memiliki saluran pembuangan yang tidak tertutup dan satu di antaranya berkapasitas tidak memadai. Kondisi saluran pembuangan ini erat kaitannya dengan penanganan limbah pabrik dengan saluran pembuangan di bawah kapasitas produksi dihadapkan pada masalah limbah cair.

Fasilitas sanitasi pekerja berupa bak cuci tangan, toilet dan ruang istirahat telah mencukupi. Demikian pula sanitasi peralatan telah sesuai dengan persyaratan.

4.1.2. Pengolahan Ikan Teri Nasi oleh Pengolah Non Eksportir.

Pengolah non eksportir di daerah penelitian merupakan supplier bagi eksportir. Kelompok ini memasok ikan teri nasi kering. Tahapan pengolahan yang dilakukan oleh pengolah non eksportir sampai tahap sortir mutu sama dengan

tahapan pada kelompok eksportir, tanpa tahap pengemasan (*packing*). Tahapan tersebut adalah penerimaan bahan baku, pencucian, perebusan, penirisan, penjemuran, pengipasan dengan blower, pengayakan dan sortir mutu.

Penerimaan bahan baku dilakukan dengan pencatatan berat dan asal bahan baku. Seleksi bahan baku yang diterima tergantung pada kriteria dari eksportir yang akan dipasok, dan dilakukan tanpa pengawasan mutu secara khusus baik personil maupun cara pengawasannya.

Bangunan fisik pada pengolahan non eksportir lebih sederhana, berlantai semen, dinding sebagian berasal dari tripleks, terutama untuk ruangan sortir. Lampu penerangan telah memiliki intensitas yang cukup (20 *fc*), meskipun penempatannya belum tertata rapi. Suhu pada ruang pengolahan belum dilengkapi dengan alat pengontrol, dan pada saat penelitian berkisar antara 30°C hingga 31°C. Fasilitas sanitasi pekerja berupa toilet telah ada, namun jumlahnya belum mencukupi dan kontruksinya masih sangat sederhana. Bak cuci tangan belum lengkap dan jumlahnya tidak mencukupi. Ruang istirahat untuk para karyawan belum tersedia secara khusus, hanya berupa meja makan dilengkapi bangku panjang di ruangan dapur. Saluran pembuangan belum tertutup.

Dengan kata lain pengolahan ikan teri nasi pada kelompok non eksportir ini belum disertai dengan manajemen mutu yang baik meskipun tahap pengolahan telah sesuai dengan tahapan yang dilakukan oleh eksportir.

4.1.3. Pengolahan Ikan Teri Nasi oleh Pengolah Barang Setengah Jadi.

Pengolahan ikan teri nasi menjadi barang setengah jadi (*wood in process*) banyak dilakukan oleh keluarga nelayan, sebagai upaya penyelamatan terhadap

kemunduran mutu atas hasil tangkapan mereka. Pengolahan dilakukan hingga tahap penjemuran dan hanya sebagian yang melakukan pembloweran. Pengolahan tidak di prioritaskan untuk memproses ikan teri nasi, karena hasil tangkapan mereka bervariasi, meskipun telah diusahakan dengan menggunakan waring (jala dengan *mesh size* $\pm \frac{1}{2}$ cm)

Peralatan yang digunakan amat sederhana dan lebih sedikit jumlahnya. Terkadang jumlah peralatan pada satu tahap pengolahan tidak seimbang dengan jumlah peralatan kerja pada tahap selanjutnya, sehingga kelancaran kerja menjadi terhambat. Ketidaklancaran arus barang pada rantai pengolahan ini dapat menurunkan mutu ikan teri nasi.

Tata letak (*lay out*) unit pada kelompok ini tidak beraturan menurut alur proses. Hal ini menyebabkan waktu kerja dan tempat kerja menjadi kurang efisien, disamping tercampurnya barang yang tengah diproses dan selesai diproses pada suatu tahap.

Air yang digunakan dalam pengolahan ikan teri nasi oleh kelompok ini adalah air laut. Beberapa unit telah menggunakan air sumur, namun masih terasa asin. Hal ini kemungkinan akibat adanya intrusi air laut. Garam yang digunakan pada saat perebusan adalah garam krosok.

Fasilitas sanitasi belum tersedia secara efisien. Toilet tidak layak untuk persyaratan unit pengolahan dan peralatannya tidak lengkap. Fasilitas cuci tangan belum ada, sehingga sering terlihat pekerja mencuci tangan pada bak pencucian bahan baku.

Saluran pembuangan terbuka dan kapasitasnya tidak mencukupi, sehingga saat pembuangan air sisa perebusan, terjadi genangan air. Hal ini menyebabkan bau tidak sedap apabila tidak segera dibersihkan.

Hewan liar seperti kucing sering terlihat di ruang pengolahan. Belum ada upaya pencegahan hewan liar agar tidak masuk ke ruang pengolahan.

Kenyataan ini menunjukkan bahwa pada kelompok pengolah barang setengah jadi masih diperlukan pembinaan terhadap manajemen mutu secara total.

4.2. Titik-titik Kritis dalam Rantai Pengolahan Ikan Teri Nasi

Penentuan titik kritis dilakukan pada unit pengolahan yang melakukan tahap pengolahan secara lengkap, dalam hal ini pengolah eksportir dan pengolah non eksportir. Hasil penelitian dengan *decision tree* menunjukkan bahwa tahap yang merupakan titik kritis untuk golongan pengolah eksportir adalah penjemuran, pembloweran dan sortir mutu. Untuk golongan pengolah non eksportir titik kritis pengolahan berada pada tahap perebusan dan penjemuran.

Tabel 8. Hasil Penentuan Titik Kritis Berdasarkan *Decision Tree*

TAHAP PENGOLAHAN	KELOMPOK PENGOLAH	
	EXPORTIR (%)	NON EXPORTIR (%)
Perebusan	0	75
Penjemuran	60	100
Pengipasan dengan blower (Pembloweran)	100	62,5
Sortir mutu	80	0

Sumber : Dari Lampiran 5 dan 6, diolah

4.2.1. Tes Organoleptik Teri Nasi

Tes organoleptik dilakukan terhadap ikan teri nasi pada tiap tahap yang dianggap sebagai titik kritis. Pengambilan sampel produk dilakukan sebelum dan

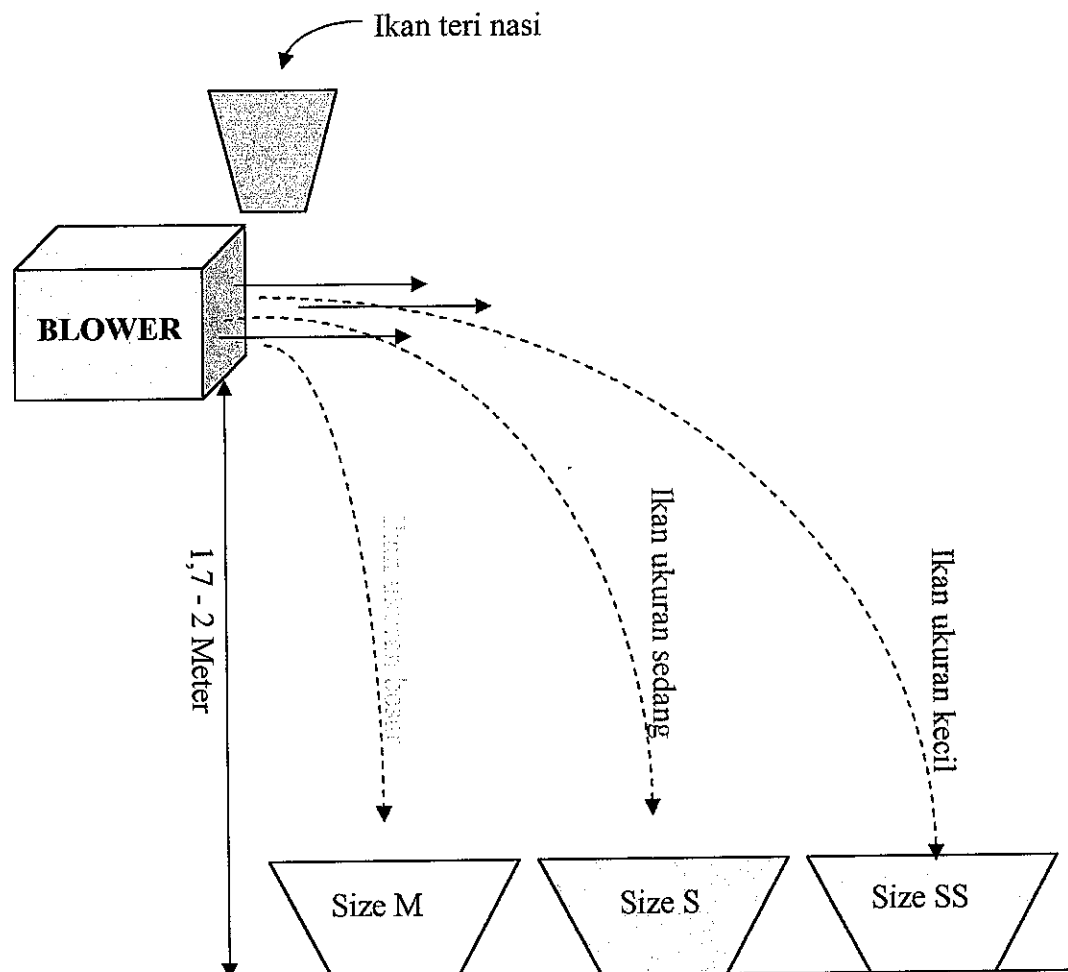
sesudah titik kritis. Tes organoleptik tersebut meliputi kenampakan, bau, rasa dan konsistensi. Uji beda (t test) digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan nyata mutu ikan teri sebelum dan sesudah tahapan yang dianggap titik kritis. Apabila terdapat perbedaan nyata, berarti tahap pengolahan tersebut merupakan titik kritis yang memerlukan pengawasan dan pengendalian yang lebih intensif (Direktorat Jendral Perikanan, 1999).

Tabel 9. Rata-rata, Simpangan Baku dan Hasil Uji Beda terhadap Kenampakan Ikan Teri Nasi pada Tahap Pengolahan yang Dianggap Titik Kritis.

Tahap Pengolahan	Nilai Organoleptik		t_{hitung}	$t_{(0,975;22)}$
	Sebelum Tahap Tersebut	Setelah Tahap Tersebut		
Perebusan	$5,58 \pm 0,52$	$5,83 \pm 0,39$	1,343	2,07
Penjemuran	$5,75 \pm 0,45$	$5,92 \pm 0,52$	0,859	2,07
Pembloweran	$5,92 \pm 0,52$	$7,83 \pm 0,94$	6,189	2,07
Sortir Mutu	$8,00 \pm 0,85$	$8,75 \pm 0,45$	2,691	2,07

Sumber : dari Lampiran 8

Dari tabel 9 terlihat bahwa tahap pembloweran dan sortir mutu memberikan hasil uji yang berbeda secara signifikan, dengan t_{hitung} masing-masing 6,189 untuk tahap pembloweran dan 2,691 untuk tahap sortir mutu. Kedua nilai tersebut lebih besar dari nilai t_{tabel} (2,07). Hal ini membuktikan bahwa tahap pembloweran dan sortir mutu menyebabkan perbedaan nyata terhadap kenampakan produk. Dalam pelaksanaannya, pembloweran dilakukan dari tempat yang tinggi ± 170 cm hingga 200 cm dari permukaan lantai. Blower diarahkan horisontal, dan ikan teri diturunkan dari sebelah atas bagian depan blower. Karena pengaruh gravitasi bumi ikan yang berat jatuh lebih dekat, sedangkan ikan yang kecil (ringan) jatuh di tempat yang lebih jauh. Perlakuan ini dapat menyeragamkan ukuran sehingga kenampakan menjadi lebih baik (Gambar 4).



Gambar 4. Mekanisme Pembloweran pada Pengolahan Ikan Teri Nasi

Berdasarkan uji beda pada tabel 10 dapat diketahui bahwa tahap-tahap yang dianggap titik kritis tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bau. Nilai t_{hitung} tahap perebusan (1,858); t_{hitung} tahap penjemuran (0,915); t_{hitung} pembloweran (0,761) dan t_{hitung} untuk sortir mutu (0,820) semuanya lebih kecil dari nilai t_{tabel} (2,07). Perebusan meningkatkan nilai bau paling besar (dari rata-rata 6,75 menjadi rata-rata 7,42), meskipun secara statistik tidak signifikan. Hal ini ditandai dengan munculnya aroma yang enak setelah perebusan.

Tabel 10. Rata-rata, Simpangan Baku dan Hasil Uji Beda terhadap Bau Ikan Teri Nasi pada Tahap Pengolahan yang Dianggap Titik Kritis.

Tahap Pengolahan	Nilai Organoleptik		t _{hitung}	t _(0,975;22)
	Sebelum Tahap Tersebut	Setelah Tahap Tersebut		
Perebusan	6,75 ± 0,97	7,42 ± 0,79	1,858	2,07
Penjemuran	7,42 ± 0,79	7,75 ± 0,96	0,915	2,07
Pebloweran	7,75 ± 0,96	8,00 ± 0,60	0,761	2,07
Sortir Mutu	8,00 ± 0,60	8,12 ± 0,39	0,820	2,07

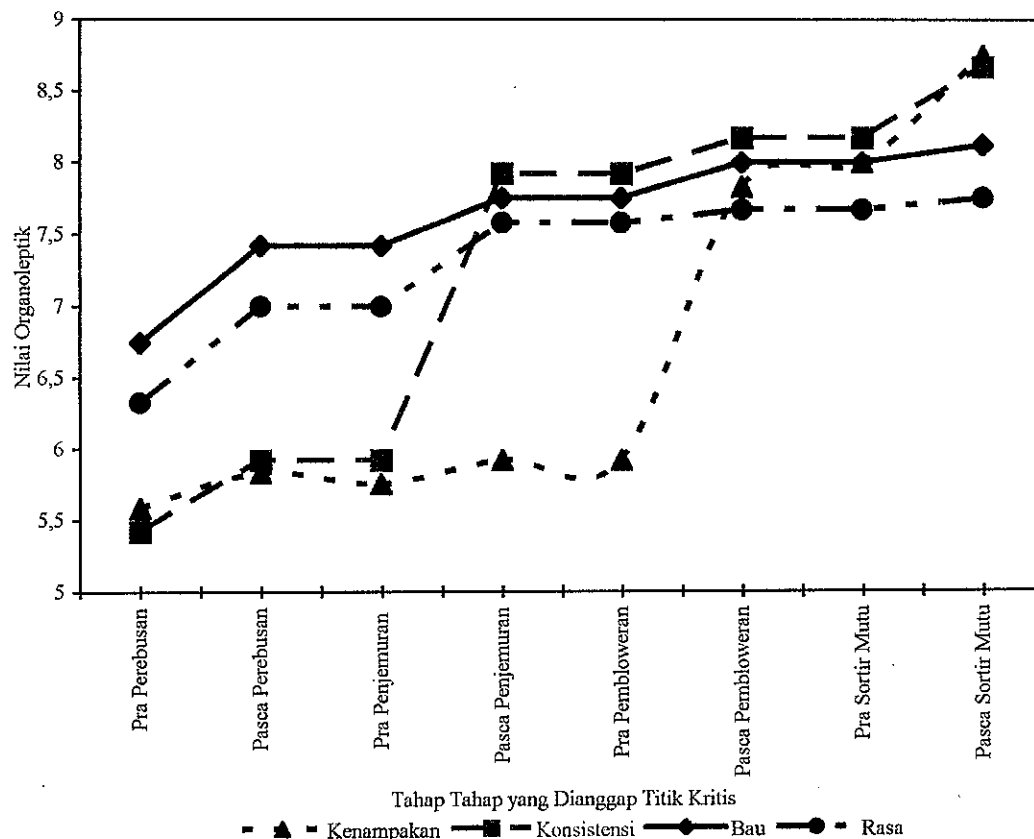
Sumber : dari Lampiran 7, diolah

Hasil organoleptik terhadap rasa menunjukkan bahwa perlakuan sesuai alur proses dapat meningkatkan nilai rasa ikan teri. Hal ini dapat diketahui dari rata – rata nilai sebelum perebusan (6,33) meningkat menjadi 7,75 pada saat selesai dilakukan sortir mutu. Fenomena ini dapat dilihat pada tabel 11 dan gambar 5.

Tabel 11. Rata-rata, Simpangan Baku dan Hasil Uji Beda terhadap Rasa Ikan Teri Nasi pada Tahap Pengolahan yang Dianggap Titik Kritis.

Tahap Pengolahan	Nilai Organoleptik		t _{hitung}	t _(0,975;22)
	Sebelum Tahap Tersebut	Setelah Tahap Tersebut		
Perebusan	6,33 ± 1,07	7 ± 0,74	1,78	2,07
Penjemuran	7,00 ± 0,74	7,58 ± 0,52	2,23	2,07
Pebloweran	7,58 ± 0,51	7,67 ± 0,65	0,36	2,07
Sortir Mutu	7,67 ± 0,42	7,75 ± 0,75	0,28	2,07

Sumber : dari Lampiran 7, diolah



Gambar 5. Fluktuasi Nilai Organoleptik Ikan Teri Nasi pada Tahap – Tahap yang dianggap Titik Kritis Selama Alur Proses

Uji beda terhadap nilai rasa memperlihatkan bahwa tahap penjemuran menyebabkan perbedaan nyata, dengan $t_{hitung}=2,23 > t_{tabel}=2,07$. Hal ini berarti tahap penjemuran dapat meningkatkan nilai rasa secara signifikan. Tahap perebusan tidak menyebabkan perbedaan nyata terhadap nilai rasa ($t_{hitung}=1,78 < t_{tabel} 2,07$), namun tahap ini dapat meningkatkan rata – rata nilai rasa, dari 6,33 menjadi 7,00. Hasil uji beda terhadap nilai rasa ikan teri nasi pada tiap tahap yang dianggap titik kritis dapat dilihat pada tabel 11.

Konsistensi ikan teri nasi pada tahap–tahap titik kritis sesuai alur proses cenderung meningkat. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 12. Berdasarkan uji beda

diketahui bahwa penjemuran memberikan perbedaan sangat nyata terhadap konsistensi ikan teri nasi, dengan $t_{hitung}=5,78 > t_{tabel} 2,07$.

Tabel 12. Rata-rata, Simpangan Baku dan Hasil Uji Beda terhadap Konsistensi Ikan Teri Nasi pada Tahap Pengolahan yang Dianggap Titik Kritis.

Tahap Pengolahan	Nilai Organoleptik		t_{hitung}	$t_{(0,975;22)}$
	Sebelum Tahap Tersebut	Setelah Tahap Tersebut		
Perebusan	$5,42 \pm 0,52$	$5,92 \pm 0,79$	1,83	2,07
Penjemuran	$5,92 \pm 0,79$	$7,92 \pm 0,90$	5,78	2,07
Pebloweran	$7,92 \pm 0,9$	$8,17 \pm 0,72$	0,75	2,07
Sortir Mutu	$8,17 \pm 0,72$	$8,67 \pm 0,78$	1,64	2,07

Sumber : dari Lampiran 7, diolah

Jika dibandingkan dengan standar mutu organoleptik minimum (7,0), dari gambar 5. dapat diketahui bahwa pengolahan ikan teri nasi di daerah penelitian mampu meningkatkan nilai organoleptik dari bawah standar mutu menjadi memenuhi standar, baik dari parameter kenampakan, rasa, bau dan konsistensi. Kenampakan teri nasi dapat memenuhi standar mutu organoleptik setelah melampaui tahap pembloweran (dari $5,92 \pm 0,52$ menjadi $7,83 \pm 0,94$). Parameter bau dapat memenuhi standar mutu organoleptik setelah melewati tahap perebusan (dari $6,75 \pm 0,97$ menjadi $7,42 \pm 0,79$). Sedangkan parameter rasa dapat memenuhi standar mutu organoleptik setelah direbus dan dijemur (dari $6,33 \pm 1,07$ menjadi $7,58 \pm 0,52$) dan konsistensi dapat memenuhi standar mutu setelah tahap penjemuran (dari $5,92 \pm 0,79$ menjadi $7,92 \pm 0,90$).

Dari uraian di atas diketahui bahwa penjemuran, pembloweran dan sortir mutu merupakan titik kritis, karena memberikan perbedaan nyata terhadap

kenampakan pada tahap pembloweran dan sortir mutu dengan t_{hitung} masing-masing 6,189 dan 2,691, meningkatkan rasa secara signifikan pada tahap jemur dengan t_{hitung} 2,23 dan menaikkan konsistensi secara sangat nyata pada tahap penjemuran dengan t_{hitung} 5,78.

Bila dikaitkan dengan hasil penentuan titik kritis dengan *decision tree* (Tabel 8), diketahui bahwa hasil tes organoleptik tersebut sesuai dengan titik kritis yang ditentukan oleh pengolah pengekspor. Dengan kata lain pengolah eksportir amat menekankan mutu secara fisik, sehingga barang hasil olahan diharapkan layak ekspor.

4.2.2. Tes Mikrobiologi Ikan Teri Nasi

Sama halnya dengan tes organoleptik yang telah dilakukan, tes mikrobiologi juga dilakukan pada tiap tahap pengolahan yang dianggap titik kritis. Sampel diambil pada saat sebelum dan sesudah titik kritis. Hasilnya diolah secara statistik dengan uji t , untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan mutu antara sebelum dan setelah tahapan yang dianggap titik kritis. Apabila terdapat perbedaan nyata, berarti tahap pengolahan tersebut merupakan titik kritis sehingga memerlukan pengawasan dan pengendalian yang lebih intensif (Direktorat Jendral Perikanan, 1999)

Tabel 13. Rata-rata, Simpangan Baku dan Hasil Uji Bakteriologis (TPC) Ikan Teri Nasi pada Tahap Pengolahan yang Dianggap Titik kritis

Tahap Pengolahan	Transformasi Logaritma nilai TPC		t_{hitung}	$t_{(0,975; 10)}$
	Sebelum tahap tersebut	Setelah Tahap tersebut		
Perebusan	$7,0119 \pm 0,1121$	$4,1790 \pm 0,1024$	18,267	2,23
Penjemuran	$4,0755 \pm 0,1646$	$3,4884 \pm 0,1008$	7,459	2,23
Pembloweran	$3,5902 \pm 0,1038$	$3,6734 \pm 0,0352$	1,860	2,23
Sortir Mutu	$3,7324 \pm 0,0582$	$3,7545 \pm 0,0378$	1,430	2,23

Sumber : dari Lampiran 8

Hasil uji pada tabel 13 menunjukkan bahwa tahap perebusan dan penjemuran memberikan perbedaan yang amat nyata terhadap mutu bakteriologis ikan teri nasi dengan t_{hitung} masing-masing 18,267 dan 7,459. Pemanasan pada saat perebusan menyebabkan beberapa jenis bakteri tidak dapat bertahan hidup. Sesuai dengan Supardi dan Sukamto (1999) yang menyatakan bahwa pemanasan atau kenaikan suhu bersifat jauh lebih merusak dari pada pendinginan. Selanjutnya disebutkan bahwa pada hakekatnya mikrobia dikelompokkan menjadi tiga golongan, yaitu :

1. Peka terhadap panas, yang berarti bahwa dalam hal ini hampir semua sel rusak apabila dipanaskan 60°C selama ± 10 menit .
2. Tahan terhadap panas, yang berarti bahwa untuk membunuh / mematikan sel bakteri dibutuhkan suhu 100°C selama 10 menit.
3. Termofilik, dalam hal ini dibutuhkan suhu lebih dari 60°C selama 10 menit-20 menit, tapi kurang dari 100°C selama 10 menit

Dari keterangan Supardi dan Sukamto (1999) tersebut dapat disimpulkan bahwa bakteri golongan satu dan dua pada saat perebusan dapat dimusnahkan, sehingga nilai TPC-nya menjadi turun.

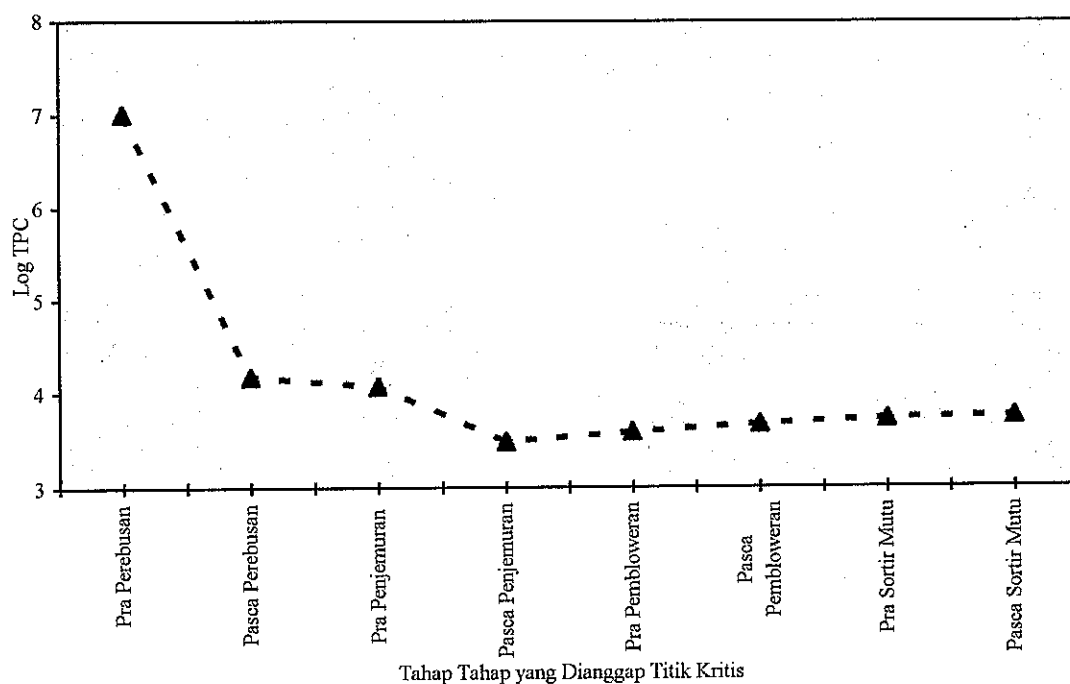
Tahap perebusan juga dapat memusnahkan bakteri patogen. Dalam Mortimore dan Carol (1998) disebutkan bahwa beberapa jenis bakteri patogen yang sering terdapat pada ikan laut antara lain *Vibrio cholerae*, *Salmonellae* dan *Eschericia coli* masing-masing dapat bertahan pada kisaran suhu 10°C - 43°C; 5,2°C - 46,2°C dan 35°C - 40°C. Karena perebusan dilakukan pada air mendidih (suhu 100°C), maka bakteri-bakteri patogen tersebut tidak dapat bertahan hidup sebagai akibat suhu lingkungan di luar atas toleransi hidupnya.

Penggunaan garam pada saat perebusan juga ikut membantu pemusnahan bakteri yang ada pada ikan teri nasi. Garam bersifat higroskopis dan berfungsi mengendalikan mikroorganisme dalam bahan pangan dengan cara menurunkan a_w . Aktifitas air a_w adalah kadar air bebas yang terdapat pada bahan pangan. Kebanyakan bakteri tidak dapat tumbuh pada a_w dibawah 0,91 (Buckle et. al, 1987). Beberapa bakteri patogen antara lain *Vibrio cholerae*, *Stapylococcus aureus*, *Salmonellae* dan *E. coli* dapat tumbuh pada kisaran a_w masing-masing 0,970-0,998 : 0,83-0,99 : 0,94-0,99 : dan 0,950 atau lebih untuk *E. coli* (Mortimore dan Carol, 1998)

Sifat higroskopis garam juga dapat merusak sel bakteri itu sendiri, karena garam dalam air merupakan larutan yang mempunyai tekanan osmotik tinggi maka, sel mikroba mengalami plasmolisis akibat peristiwa osmosa. Akibatnya membran sel mikroba menjadi rusak (Supardi dan Sukanto, 1999)

Penjemuran pada pengelolaan ikan teri nasi menyebabkan perbedaan amat nyata terhadap mutu ikan teri dengan $t_{hitung} = 7,49 > t_{tabel} = 2,23$. Penjemuran merupakan proses pengeringan yang didasarkan pada penguapan air sebagai akibat

perbedaan kadar air antara udara dan bahan yang dikeringkan. Kadar udara lebih rendah dibandingkan dengan kadar air dalam tubuh ikan sehingga terjadilah proses penguapan (Moeljanto, 1992). Turunnya kadar air pada tubuh ikan akibat penguapan menyebabkan berkurangnya penyediaan air yang merupakan faktor pembatas pertumbuhan dan kehidupan semua mikroba (Buckle, 1987). Hal inilah yang menyebabkan angka lempeng total (TPC) sebelum dan setelah tahap penjemuran berbeda nyata.



Gambar 6. Fluktuasi Angka Lempeng Total (TPC) Ikan Teri Nasi pada Tahap-Tahap yang Dianggap Titik Kritis

Dari Gambar 6 terlihat bahwa pengolahan ikan teri nasi yang dilakukan di daerah penelitian mampu menurunkan total mikroba yang terkandung dalam produk teri nasi. Bahan baku yang saat pra perebusan memiliki Angka Lempeng Total (TPC) diatas persyaratan mutu ekspor (1×10^5 koloni/gram) dapat diturunkan setelah melalui proses perebusan dan penjemuran, hingga memenuhi persyaratan ekspor.

Dengan selalu menekankan pengawasan dan pengendalian pada tahap perebusan dan penjemuran sebagai titik kritis, diharapkan mutu ikan teri nasi dapat ditingkatkan.

4.3. Penerapan Manajemen Mutu pada Pengolahan Ikan Teri Nasi di Daerah Penelitian

Pengamatan terhadap penerapan manajemen mutu pada pengolahan ikan teri nasi mengacu pada konsep HACCP yang mencakup 7 prinsip dasar, yakni analisa bahaya, identifikasi titik kritis, penentuan batas kritis, penetapan prosedur monitoring, penetapan tindakan koreksi, dan verifikasi internal. Pengamatan juga dilakukan terhadap program sanitasi yang berlaku dan kesesuaian antara cara proses dengan GMP (*Good Manufacturing Practice*). Materi pokok pengamatan dapat dilihat pada lampiran 2 dan hasilnya dapat dilihat pada lampiran 9. dengan membandingkan hasil pengamatan pada lampiran 9 dengan ketentuan yang tercantum pada materi pokok (lampiran 2), dapat diketahui tingkat penerapan manajemen mutu seperti yang tersaji pada Tabel 14.

Dari Tabel 14 dapat diketahui bahwa untuk kategori pengolah eksportir, semua responden telah menerapkan manajemen mutu sesuai dengan konsep HACCP. Ini diketahui dari besarnya angka yang menunjukkan tingkat penerapan manajemen mutu, yakni 100% untuk responden 1., 99,8% untuk responden 2., 97,8% untuk responden 3., 97,2% untuk responden 4 dan 96,9% untuk responden 5. Besarnya angka-angka yang mendekati 100% tersebut menunjukkan bahwa penerapan manajemen mutu ditinjau dari konsep HACCP mendekati sempurna. Hal yang masih perlu penyempurnaan pada kategori pengolah pengekspor ini adalah penetapan sistem pendatan dan pelaksanaan program sanitasi. Sistem pendataan yang perlu dilengkapi adalah pendataan mutu bahan tambahan (zat additif). Sanitasi yang disempurnakan adalah pengawasan kesehatan karyawan, pencegahan terhadap masuknya binatang pada ruang pengolahan serta penanganan terhadap limbah cair (lih. Lampiran 9).

Untuk kategori pengolah non eksportir, baru 25% (2 dari 8 responden) yang telah menerapkan manajemen mutu, responden lainnya baru mulai melakukan analisa bahaya dengan bobot 16,7%; 33,3% dan 66,7%, menetapkan sistem pendataan dengan bobot 50% dan melaksanakan program sanitasi dengan bobot 8,3%.

Pada kategori pengolah barang setengah jadi, baru 2 responden yang melakukan analisa bahaya dengan bobot 33,3%. Pelaksanaan program sanitasi baru terlaksana 6,1% dari pedoman yang ada.

Dari paparan tersebut dapat diketahui bahwa golongan pengolah non eksportir dan pengolah barang setengah jadi masih perlu pembinaan dalam

penerapan manajemen mutu. Hal lain yang perlu ditangani lebih dahulu adalah pembenahan dibidang sanitasi. Sanitasi yang baik dapat mempertahankan mutu produk olahan sehingga meningkat daya awetnya.

4.4. Faktor Sosial Ekonomi yang Berhubungan dengan Tingkat Penerapan Manajemen Mutu

Dari uraian sebelumnya diketahui bahwa pembinaan terhadap pengolah non eksportir dan pengolah barang setengah jadi masih perlu dilakukan melalui pembenahan manajemen mutunya. Upaya ini akan lebih mengena pada sasaran apabila diketahui faktor-faktor sosial ekonomi yang erat hubungannya dengan tingkat penerapan manajemen mutu. Dalam hal ini faktor-faktor yang akan dikaji adalah pendidikan formal, frekuensi mengikuti pelatihan, pengalaman di bidang pengolahan, bentuk usaha dan ada tidaknya bantuan modal dari luar usaha.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa tingkat pendidikan pengolah ikan teri nasi bervariasi. Untuk golongan pengolah pengeksportir pendidikan terendah adalah SMA dan tertinggi adalah sarjana. Pendidikan terendah pengolah golongan non eksportir adalah SD dan tertinggi adalah SMA, namun tidak lulus (*drop out*). Golongan pengolah barang setengah jadi rata-rata berpendidikan SD dan seorang tidak sekolah. Data tingkat pendidikan formal responden dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Pendidikan Formal Pengolah Ikan Teri Nasi

Kategori Pengolah	Pendidikan Formal Pengolah Ikan Teri Nasi					
	Tidak Sekolah	SD	SMP	SMA	D III	PT
Pengolah Pengekspor	-	-	-	2	2	1
Pengolah Non Eksportir	-	1	4	3	-	-
Pengolah Barang setengah Jadi	1	11	-	-	-	-
Jumlah	1 (4%)	12(48%)	4 (16%)	5 (20%)	2 (8%)	1 (4%)

Sumber : Hasil Penelitian, diolah

Frekuensi pelatihan yang pernah diikuti oleh pengolah ikan teri nasi juga bervariasi. Golongan pengolah pengekspor rata-rata pernah mengikuti lebih dari dua kali. Pada saat wawancara dilakukan, kelima responden golongan pengolah pengekspor telah memiliki sertifikat PMMT Golongan pengolah non eksportir pernah mengikuti pelatihan antara satu hingga dua kali. Satu dari golongan pengolah non eksportir belum pernah mengikuti pelatihan di bidang mutu/pengolahan. Untuk golongan pengolah barang setengah jadi, enam dari 12 responden belum pernah mengikuti pelatihan, 5 orang lainnya pernah mengikuti sekali dan seorang pernah mengikuti dua kali. Data mengenai keikutsertaan pengolah dalam pelatihan dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Frekuensi Pelatihan yang Pernah Diikuti oleh Pengolah Ikan Teri Nasi

Kategori Pengolah	Frekuensi Pelatihan					
	Belum Pernah	Satu Kali	Dua Kali	Tiga Kali	Empat Kali	Lima Kali
Pengolah Pengekspor	-	-	-	2	3	-
Pengolah Non Eksportir	1	3	4	-	-	-
Pengolah Barang Setengah Jadi	6	5	1	-	-	-
Jumlah	7 (28%)	8 (32%)	5 (20%)	2 (8%)	3 (12%)	0 (0%)

Sumber: Hasil Penelitian, diolah

Pengalaman kerja pengolah ikan teri nasi berkisar antara 4 tahun sampai 20 tahun. Golongan pengolah pengekspor memiliki kisaran pengalaman kerja antara 4 tahun hingga 12 tahun. Golongan pengolah non eksportir berkecimpung dalam pengolahan teri selama 6 hingga 20 tahun dan pengalaman kerja pengolah barang setengah jadi berkisar antara 5 hingga 15 tahun. Data pengalaman kerja pengolah ikan teri nasi dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Pengalaman Usaha Pengolah Ikan Teri Nasi

Kategori Pengolah	Pengalaman Usaha					
	0-3 thn	4-6 thn	7-9 thn	10-12 thn	13-15 thn	> 15 thn
Pengolah Pengekspor	-	2	1	2		
Pengolah Non Eksportir		1	2	2	1	2
Pengolah Barang Setengah Jadi		1	4	6	1	
Jumlah	- (0%)	4 (16%)	7 (28%)	8 (32%)	2 (8%)	2 (8%)

Sumber: Hasil Penelitian, diolah.

Bentuk usaha pengolahan ikan teri nasi sebagian besar adalah perorangan. Untuk golongan pengolah pengeksportir satu responden berbentuk UD, dua responden memiliki bentuk usaha CV dan yang lainnya PT. Pada golongan pengolah non eksportir, hanya satu yang berbentuk usaha UD dan yang lainnya berbentuk usaha perorangan. Sedangkan golongan pengolah barang setengah jadi semuanya merupakan usaha perorangan. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 18. Bentuk Usaha Pengolah Ikan Teri Nasi

Kategori Pengolah	Bentuk Usaha			
	Perorangan	UD	CV	PT
Pengolah Pengeksportir	-	1	2	2
Pengolah Non Eksportir	7	1	-	-
Pengolah Barang Setengah Jadi	12	-	-	-
Jumlah	19 (76%)	2 (8%)	2 (8 %)	2 (8%)

Sumber: Hasil Penelitian, Diolah

Permodalan usaha pengolah ikan teri nasi berasal dari berbagai sumber, disamping modal sendiri. Sumber bantuan modal tersebut antara lain berasal dari perbankan, koperasi, pinjaman dari eksportir atau pinjaman dari bakul (pedagang besar ikan).

Empat dari lima responden (80%) golongan pengolah pengeksportir mendapat tambahan modal dari Bank, dan sisanya (20%) tidak menggunakan modal dari luar dalam usahanya. Pada golongan pengolah non eksportir, empat dari 8 responden (50%) mendapat pinjaman dari eksportir, sebagian yang lain (37,5%) tanpa bantuan modal dari luar dan sisanya (12,5%) menggunakan jasa koperasi. Tambahan modal

pada golongan pengolah barang setengah jadi sebagian besar (66,7%) berasal dari bakul, 12,5% (satu dari dua belas responden) menggunakan jasa koperasi dan lainnya (37,5%) tanpa bantuan modal dari luar. Sumber permodalan pengolah ikan teri nasi dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Sumber Permodalan Pengolah Ikan Teri Nasi

Kategori Pengolah	Sumber Bantuan Modal				
	Tanpa Bantuan	Bakul	Koperasi	Eksportir	Bank
Pengolah Pengekspor	1	-	-	-	4
Pengolah Non Eksportir	3	-	1	4	-
Pengolah Barang setengah Jadi	3	8	1	-	-
Jumlah	7 (28 %)	8 (32 %)	2 (8 %)	4 (16 %)	4 (16 %)

Sumber: Hasil Penelitian, diolah

Hasil perhitungan dengan uji korelasi rank spearman menunjukkan bahwa pendidikan formal, keikutsertaan dalam pelatihan, bentuk usaha dan sumber bantuan modal merupakan faktor yang berhubungan erat dengan tingkat penerapan manajemen mutu. Sedangkan pengalaman kerja tidak berkorelasi dengan tingkat penerapan manajemen mutu. Hasil perhitungan dengan uji korelasi Rank Spearman dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil Uji Korelasi Rank Spearman terhadap Faktor Sosial Ekonomi yang Diamati

Faktor faktor yang diamati	Nilai r_s	Nilai P_s (0.05)
Pendidikan formal	0,766	0,309
Pengalaman usaha	-0,037	0,309
Frekuensi pelatihan	0,803	0,309
Bentuk usaha	0,730	0,309
Sumber bantuan modal	0,599	0,309

Sumber: Lampiran 11,12, 13 14 dan 15

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa untuk membina pengolah golongan non eksportir dan pengolah barang setengah jadi diperlukan metode yang sesuai dengan pendidikan formal pengolah. Demikian pula dalam pelaksanaan pembinaan harus dilihat bentuk usaha dan sumber bantuan modalnya. Dengan mengenali sistem ekonomi dimana pengolah berada, pendekatan yang dilakukan akan lebih mengena. Sedangkan frekuensi mengikuti pelatihan dapat digunakan untuk menentukan seberapa kedalaman materi pembinaan yang akan diberikan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah disampaikan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Titik kritis pengolahan ikan teri nasi berada pada tahap perebusan, penjemuran, pembloweran dan sortasi mutu.
- Perebusan merupakan titik kritis terhadap bahaya biologi. Hal ini dibuktikan dengan besarnya hasil uji beda terhadap nilai rata-rata angka lempeng total (TPC) antara sebelum dan setelah perebusan. Rata-rata logaritma TPC sebelum perebusan adalah 7,0119 dan simpangan baku 0,1121. Rata-rata logaritma TPC setelah perebusan adalah 4,1790 dengan simpangan baku 0,1024. Hasil uji beda menunjukkan $t_{hitung} = 18,267 > t_{(0,975;10)} = 2,23$. Berarti kedua nilai rata-rata tersebut berbeda sangat nyata.
- Penjemuran merupakan titik kritis terhadap bahaya biologi dengan hasil uji beda sebesar $t_{hitung} = 7,459 > t_{(0,975;10)} = 2,23$. Nilai ini didapat dari hasil uji beda rata-rata logaritma TPC sebelum penjemuran ($4,0755 \pm 0,1646$) dan setelah penjemuran ($3,4884 \pm 0,1008$). Disamping itu penjemuran mampu meningkatkan mutu organoleptis terhadap variabel konsistensi dan rasa dengan hasil uji beda $t_{hitung} = 5,78 > t_{(0,975;22)} = 2,07$ untuk konsistensi dan $t_{hitung} = 2,23 > t_{(0,975;22)} = 2,07$ untuk variabel rasa.

- Pembloweran merupakan titik kritis terhadap bahaya fisik. Pada tahap tersebut kotoran fisik berupa paku, besi, plastik dan benda asing lainnya dapat dipisahkan dari ikan teri yang sedang diproses. Pembloweran juga meningkatkan mutu organoleptik produk melalui kenampakan dengan hasil uji beda $t_{hitung} = 6,189 > t_{(0,975;22)} = 2,07$.
- Titik kritis lain pada alur proses ikan teri nasi adalah tahap sortasi mutu. Pada tahap ini kotoran yang ringan seperti rambut, kulit dan biji buah-buahan yang terbawa saat penangkapan dapat dipisahkan. Tahap sortir meningkatkan nilai organoleptis terhadap variabel kenampakan dengan hasil uji beda $t_{hitung} = 2,691 > t_{(0,975;22)} = 2,07$
- Penerapan manajemen mutu pada pengolahan ikan teri nasi memiliki kesenjangan besar. Pada golongan pengolah pengeksport tingkat penerapan manajemen mutunya mencapai 96,9%-100% dari prinsip dasar HACCP. Untuk golongan pengolah non eksportir , 75% responden menerapkan manajemen mutu sebesar 6,5%-13,8% dari ketentuan dalam HACCP, dan sisanya (25%) telah menerapkan manajemen mutu sebesar 99,1% dari prinsip dasar HACCP. Pengolah barang setengah jadi baru menerapkan konsep HACCP sebesar 0,7%-4,4% dari pedoman yang berlaku. Dari kenyataan tersebut disimpulkan bahwa golongan pengolah non eksportir dan golongan pengolah barang setengah jadi masih memerlukan pembinaan total.
- Faktor sosial ekonomi yang berhubungan erat dengan tingkat penerapan manajemen mutu adalah pendidikan formal, frekuensi pelatihan, bentuk

usaha dan sumber bantuan modal masing-masing dengan nilai koefisien rank Spearman $r_s = 0,766; 0,803; 0,730$ dan $0,599$.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini antara lain:

- Pembinaan dalam penerapan manajemen mutu terhadap golongan pengolah barang setengah jadi dapat dilakukan dengan sistem kemitraan, seperti yang sudah terjalin antara pengolah eksportir dan pengolah non eksportir.
- Peningkatan taraf pendidikan dan frekuensi pelatihan serta pemberian bantuan modal kepada pengolah barang setengah jadi dalam rangka memperbaiki kondisi sosial ekonomi pengolah guna memperlancar pelaksanaan Program Manajemen Mutu Terpadu (HACCP).

DAFTAR PUSTAKA

- Ackman RG. Fish Lipid Part 1 in JJ Cornel (Editor). *Advances in Fish Science and Technology*. Fishing New Book. Ltd.
- Aidi Y. 2001. *Fluktuasi Tangkapan Ikan Teri Di Perairan Demak*. Makalah mata Kuliah Manajemen Eksploitasi Stock Ikan. Magister Manajemen Sumber Daya Pantai. Program Pasca Sarjana. Universitas Diponegoro. Semarang (Tidak dipublikasikan).
- Biro Pusat Statistik. 1992. *Statistik Industri*. BPS. Jakarta.
- Borgstrom, G. 1961. *Fish as Food*. Processing Biochemistry Volume I. Departement of Food Science. Michigan State University Academic Press. New York and London.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet dan M. Wooton. 1987. *Ilmu Pangan*. Terjemahan Hari Purnomo dan Adiono. UI Press. Jakarta.
- Corden and Thomas. 1971. *Food Component Tables for Use in East Asia*. New York.
- Codex Committee on Food Hygiene. 1997. HACCP. System and Guidelines for its Application, Annex to CAC/RCP 1. 1969 Rev. 3, in *Codex Alimentarius Food Hygiene Basic Text*. Food and Agricultural Organization of The United Nation World Health Organization. Roma.
- Desrosier, N. W. 1988. *The Technology of Food Preservation*. AVI Publishing Company Inc.
- Direktorat Gizi Departemen kesehatan RI. 1992. *Daftar Komposisi Bahan dan Makanan*. PT. Bharatara. Jakarta.
- Direktorat Jendral Perikanan. 1992. *Standar Hasil Perikanan II*. Direktorat Bina Usaha Tani dan Pengelolaan Hasil. Direktorat Jendral Perikanan. Jakarta.
- , 1995. *Standar Nasional Indonesia*. Kumpulan Standar Metode Pengujian Mutu Hasil Perikanan. Direktorat Jendral Perikanan. Jakarta.
- , 1999. *Konsepsi Dasar PMMT*. Direktorat Bina Usaha Tani dan Pengolahan Hasil. Direktorat Jendral Perikanan. Jakarta.
- Direktorat Jendral Perikanan. 1999. *Penerapan Program Manajemen Mutu Terpadu*. Direktorat Bina Usaha tani dan Pengolahan Hasil. Direktorat Jendral Perikanan. Jakarta.

- Hadiwiyoto, S. 1983. *Teknoogi Pengolahan Hasil Perikanan*. Jilid I. Liberty. Yogyakarta.
- Harwanto, D. 2000. *Keberadaan dan Pendugaan Umur Larva Ikan Teri (Stolephorus indicus van Hasselt) melalui Studi Otolith di Perairan Pantai Muarareja, Tegal*. Skripsi. Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Horner, W. F. A. 1992. Preservation of Fish by Curing (Drying, Salting and Smoking) *in* G. M. Hall (Ed) *Fish Processing Technology*. Blackie Academic and Professional, VCH Publisher. New York.
- Irawan, A.H.S.R. 195. *Usaha Perikanan dan Mengkomersilkan Hasil Sampingannya*. CV. Aneka. Solo.
- Klaveren F.W.V. and R. Legendre. 1965. Salted Cod *in* G. Borgstrom (Ed) *Fish as Food*. Vol III. Academic Press. New York.
- Legendre, R. 1995. *The Artificial Drying of Lighty Salt of Cod Fish*. Journal of The Fisheries Research Board Of Canada. Vol I (3).
- Manning, P.G. 1948. MSG The Savatory Agent *in* : *Encyclopedia of Science and Technology*. 1960. Book Company, Inc. USA.
- Moeljanto. 1992. *Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mortimore, S dan Carol Wallace. 1998. *HACCP. Apractical Approach*. Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg. Maryland.
- Nazir, M. 1985. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Pusat Standardisasi Industri. 1994. *Garam Konsumsi*. Departemen Perindustrian. Jakarta.
- Siegel S. 1986. *Statistik Non Parametrik*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Sudjana. 1998. *Metoda Statistika*. Penerbit Tarsito. Bandung.
- Supardi, I dan Sukamto. 1999. *Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan*. Penerbit Alumni. Bandung.
- Voskresensky. NA. 1965. Salting of Herring *in* Borgstrom (Ed) *Fish as Food* Vol. III. Academic Press. New York.

- Wheaton, F.W., T.B. Lowson. 1985. *Processing Aquatic Food Product*. AWiley: Interscience Publication John Wiley and sons, New York. USA
- Winarno, F.G. S. Fardiaz dan D. Fardiaz. 1982. *Pengantar Teknologi Pangan*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Winarno, F.G., 1989. *Kimia Pangan dan Gizi*. Cetakan ke-4. PT. Gramedia. Jakarta.
- Young, Kew. S.L, Newmann, A.S. Mc Gill, H. Harddy. 1982. The Use of Dilute Solution of H_2O_2 White Fish Flesh in JJ Cornel (Ed). *Advanced in Fish Science and Technology*. Fishing New Books. Ltd. Farnharm Surey. England.